

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 19 October 2000 (19.10.00)	
International application No. PCT/SE00/00483	Applicant's or agent's file reference 2004224
International filing date (day/month/year) 10 March 2000 (10.03.00)	Priority date (day/month/year) 12 March 1999 (12.03.99)
Applicant SIVERSSON, Per	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
13 September 2000 (13.09.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer R. E. Stoffel Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	--

RECORD COPY

PCT REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty

For receiving Office use only PCT/ SE 00 / 00483	
International Application No.	
International Filing Date 10-03-2000	
Name of receiving Office and "PCT International Application" The Swedish Patent Office	
Applicant's or agent's file reference (if desired) (12 characters maximum) 2004224	

Box No. I TITLE OF INVENTION HANDHELD OR POCKET SIZED ELECTRONIC APPARATUS AND HANDCONTROLLED INPUT DEVICE	
Box No. II APPLICANT	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.) SPECTRONIC AB Karbingatan 36 SE-254 67 HELSINGBORG Sweden	<input type="checkbox"/> This person is also inventor. Telephone No. Facsimile No. Teleprinter No.
State (that is, country) of nationality: Sweden	State (that is, country) of residence: Sweden
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input checked="" type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR /FURTHER INVENTOR(S)	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.) SIVERSSON, Per Gravarliden 7 SE-254 33 HELSINGBORG Sweden	This person is: <input type="checkbox"/> applicant only <input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor <input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)
State (that is, country) of nationality: Sweden	State (that is, country) of residence: Sweden
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<input type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet	
Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE	
The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: <input checked="" type="checkbox"/> agent <input type="checkbox"/> common representative	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.) AWAPATENT AB Box 5117 SE-200 71 MALMÖ SWEDEN	Telephone No. +46 40 98 51 00 Facsimile No. +46 40 26 05 16 Teleprinter No.
<input type="checkbox"/> Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent	

10-03-2000

Sheet No. 2

Box No. V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

- ☒ **AP** **ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☒ **EA** **Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP** **European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☒ **OA** **OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> AE United Arab Emirates | <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albania | <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Armenia | <input checked="" type="checkbox"/> LT Lithuania |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Austria | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australia | <input checked="" type="checkbox"/> LV Latvia |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaijan | <input checked="" type="checkbox"/> MA Morocco |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina | <input checked="" type="checkbox"/> MD Republic of Moldova |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgaria | <input checked="" type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brazil | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexico |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norway |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China | <input checked="" type="checkbox"/> NZ New Zealand |
| <input checked="" type="checkbox"/> CR Costa Rica | <input checked="" type="checkbox"/> PL Poland |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Czech Republic | <input checked="" type="checkbox"/> RO Romania |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Germany | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russian Federation |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Denmark | <input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input checked="" type="checkbox"/> DM Dominica | <input checked="" type="checkbox"/> SE Sweden |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonia | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapore |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Spain | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovenia |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finland | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovakia |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB United Kingdom | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input checked="" type="checkbox"/> GD Grenada | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tajikistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Georgia | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turkey |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambia | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago |
| <input checked="" type="checkbox"/> HR Croatia | <input checked="" type="checkbox"/> TZ United Republic of Tanzania |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hungary | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonesia | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN India | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Uzbekistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Iceland | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input checked="" type="checkbox"/> YU Yugoslavia |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya | <input checked="" type="checkbox"/> ZA South Africa |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | |
| <input checked="" type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |

Check-boxes reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

☒ **DZ Algeriet**

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

Sheet No. 3


Box No. VI PRIORITY CLAIM		Where earlier application is:		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	national application: country	regional application: regional Office	international application: receiving Office
item (1) 12 March 1999 (12/03/1999)	9900908-6	SWEDEN		
item (2)				
item (3)				

☒ The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): 1

* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY	
Choice of International Searching Authority (ISA) (If two or more International Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):	Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority): Date (day/month/year) Number Country (or regional Office) <u>12/03/1999</u> <u>9900908-6</u> <u>Sweden</u>
ISA / SE	

Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING	
This international application contains the following number of sheets: request : 3 description (excluding sequence listing part) : 21 claims : 3 abstract : 1 drawings : 8 sequence listing part of description : Total number of sheets : 36	This international application is accompanied by the item(s) marked below: 1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet 2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference No., if any: 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 6. <input type="checkbox"/> translation of international applications into (language): 7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form 9. <input checked="" type="checkbox"/> other (specify): Official Letter
Figure of the drawings which should accompany the abstract: 1	Language of filing of the international application: Swedish

Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT	
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request). 10 March 2000 AWAPATENT AB  Jonas Delander Authorised Representative	

For receiving Office use only		2. Drawings: <input checked="" type="checkbox"/> received: <input type="checkbox"/> not received:
1. Date of actual receipt of the Purported international application: 3. Corrected date of actual receipt due to later but Timely received papers or drawings completing the purported international application: 4. Date of timely receipt of the required Corrections under PCT Article 11(2): 5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA/SE	10-03-2000 6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.	

For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau: 28 APRIL 2000	(28.04.00) See Notes to the request form

Fig 1

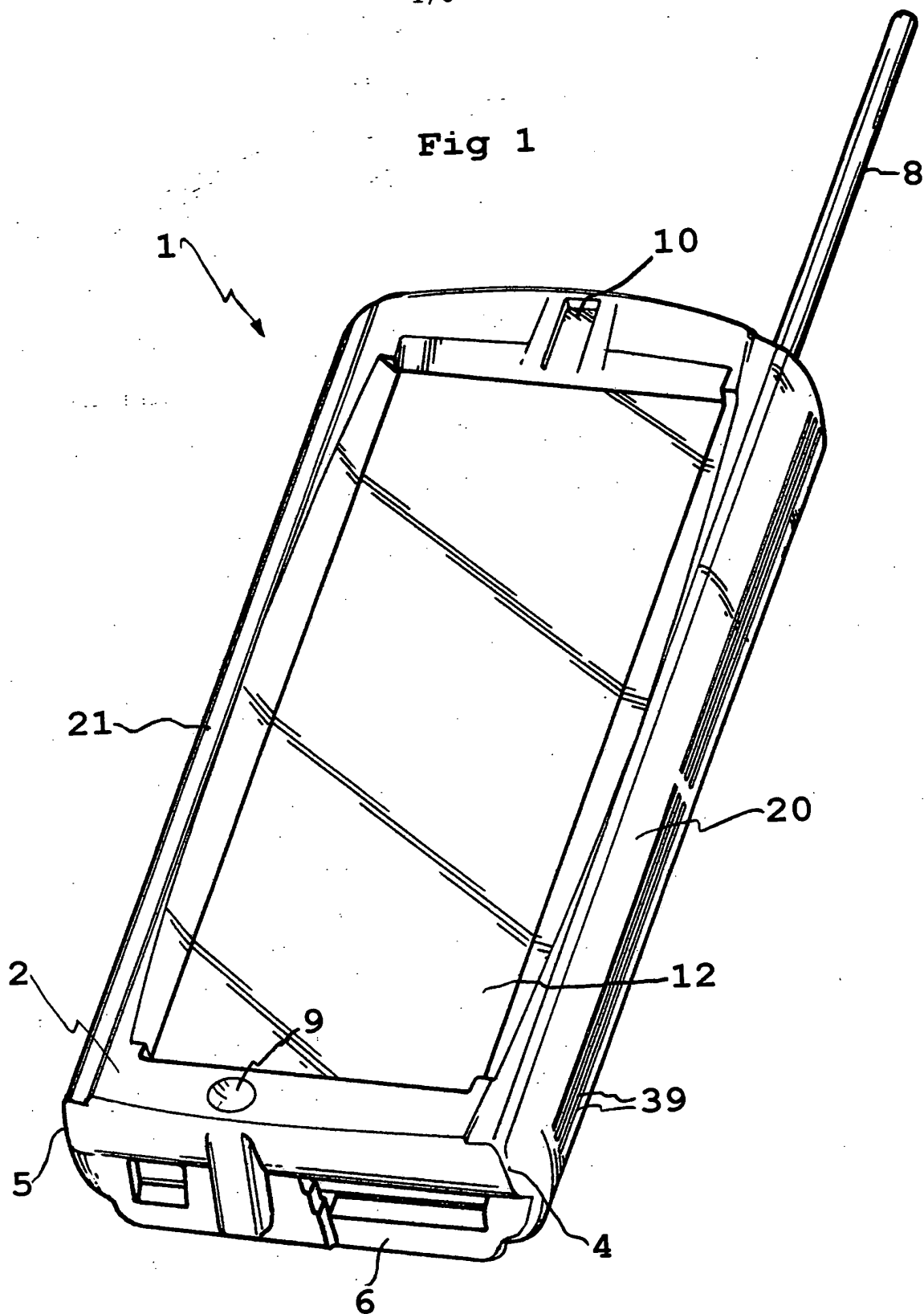
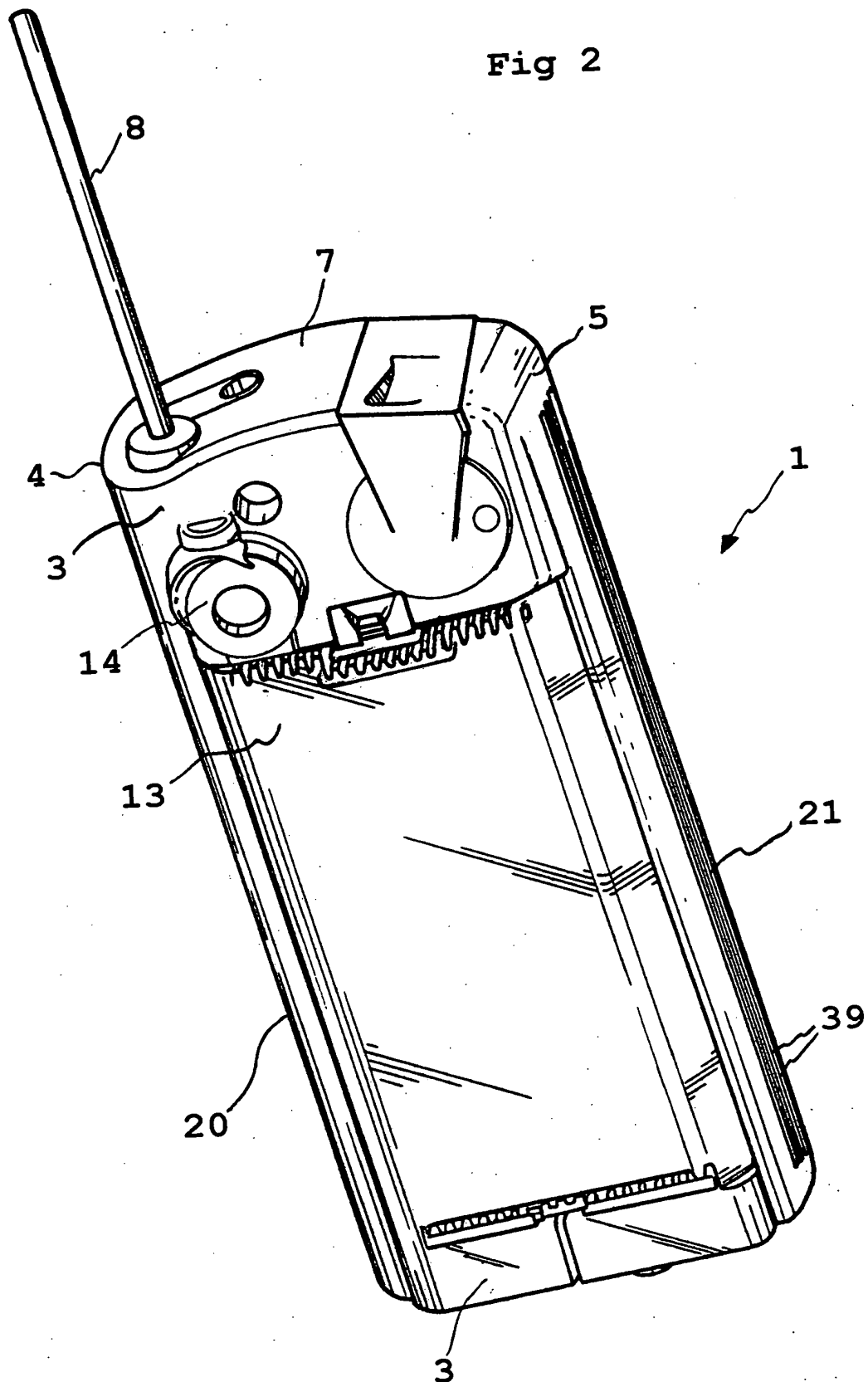


Fig 2



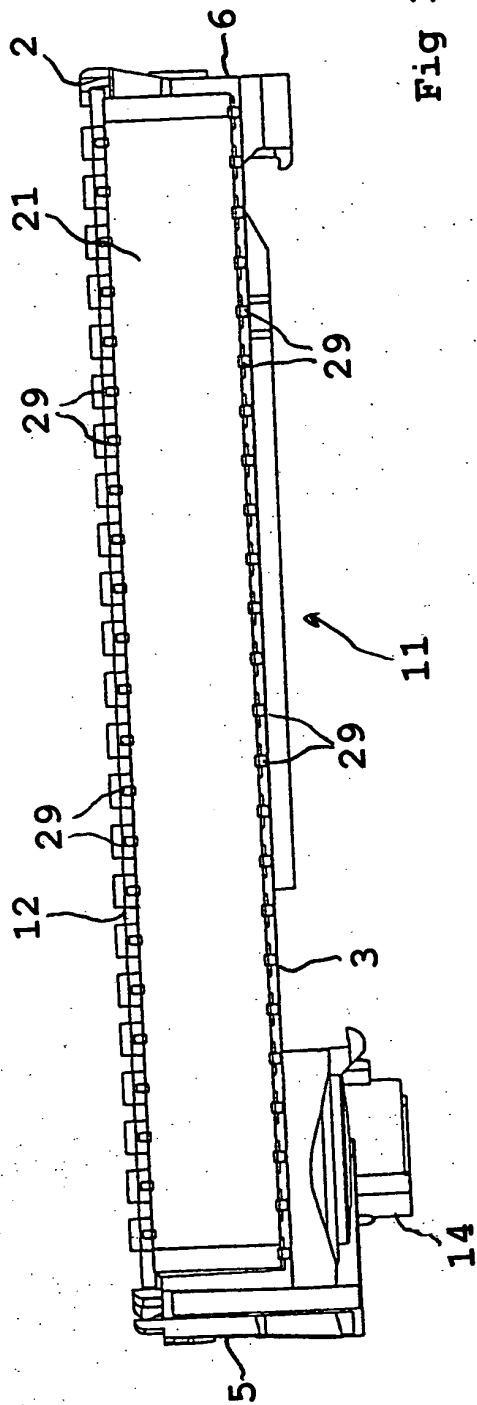


Fig 3

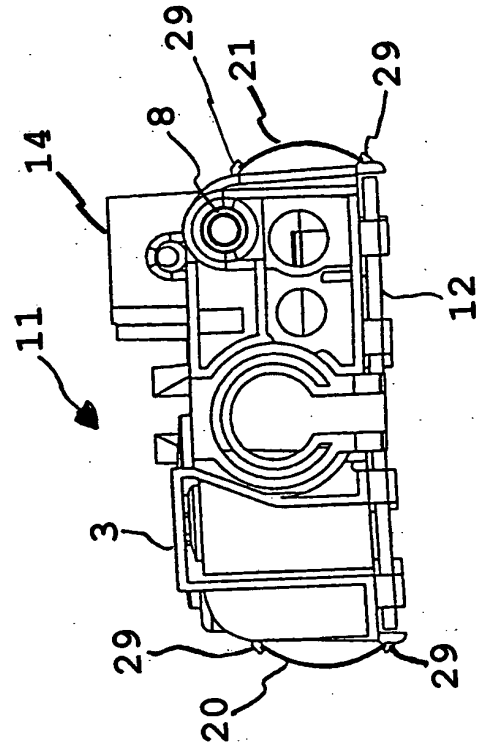


Fig 4

Fig 5

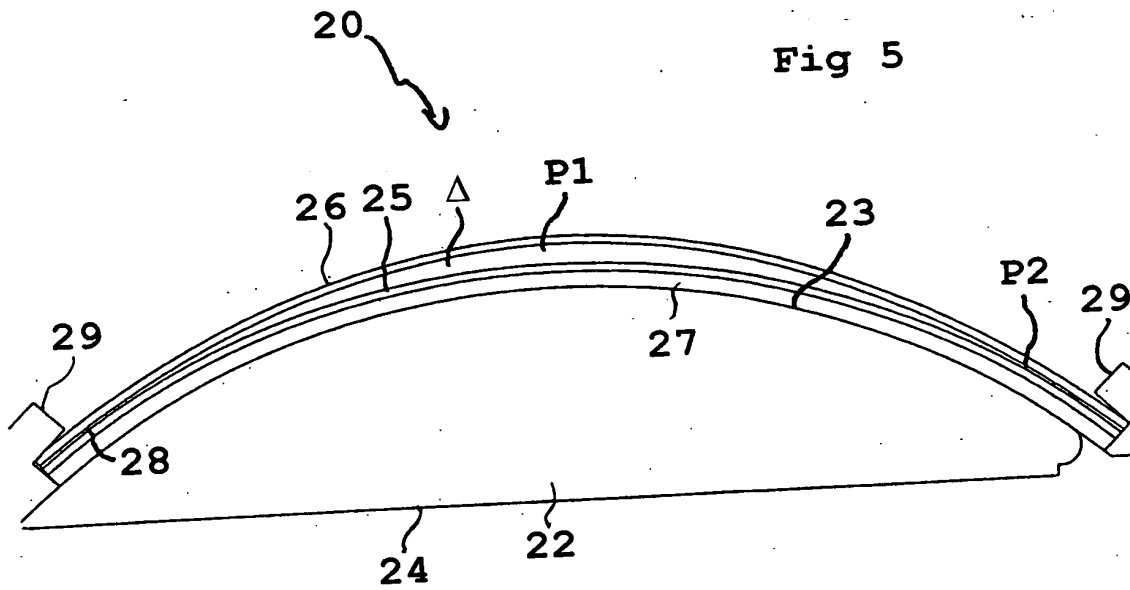


Fig 6

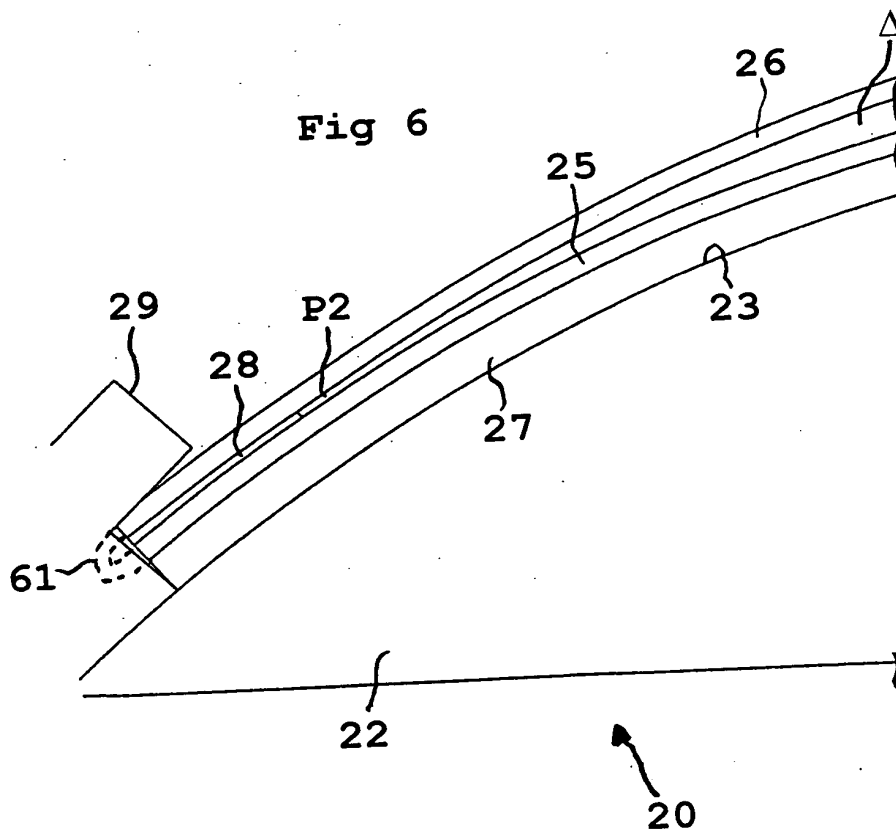


Fig 7

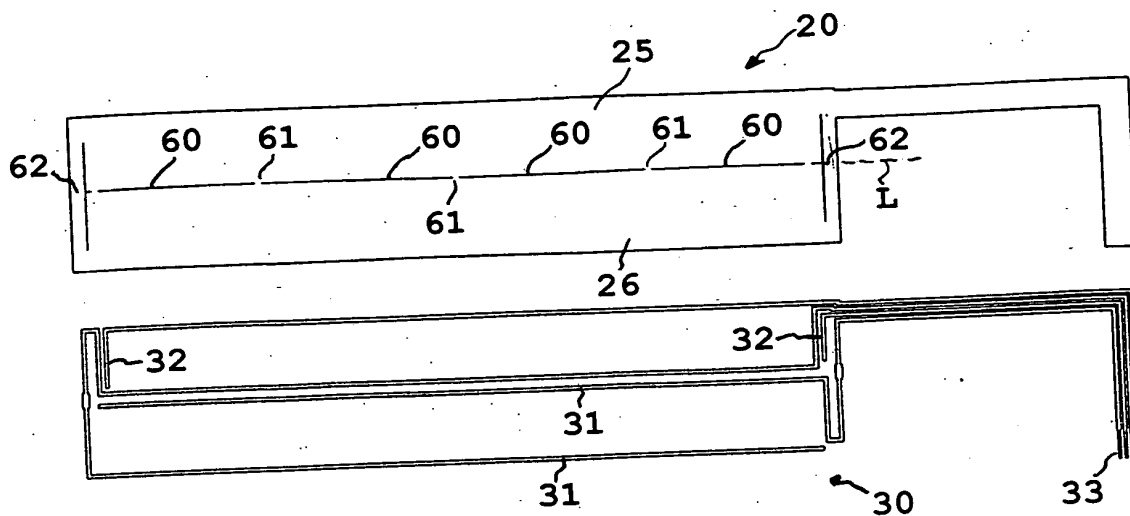


Fig 8

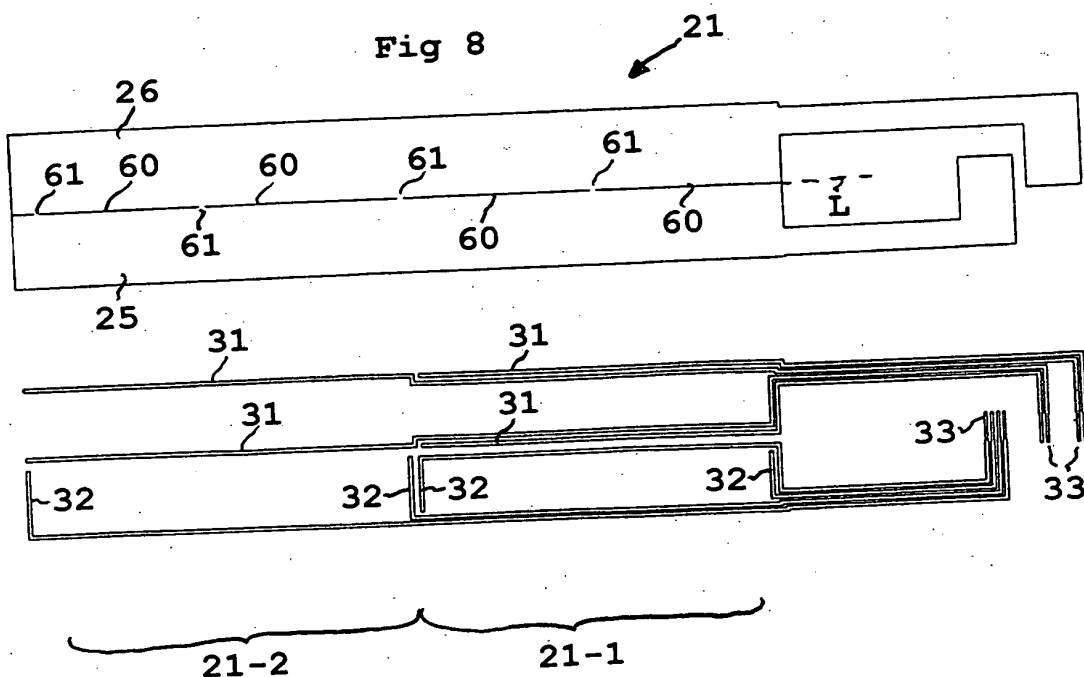


Fig 9

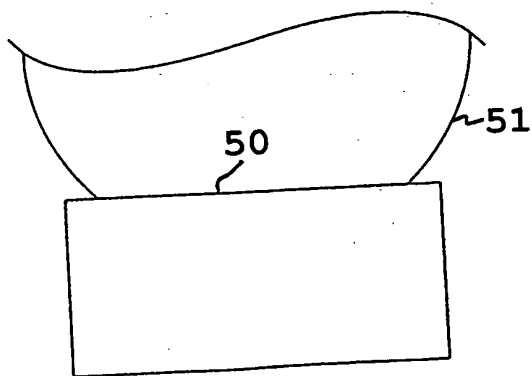
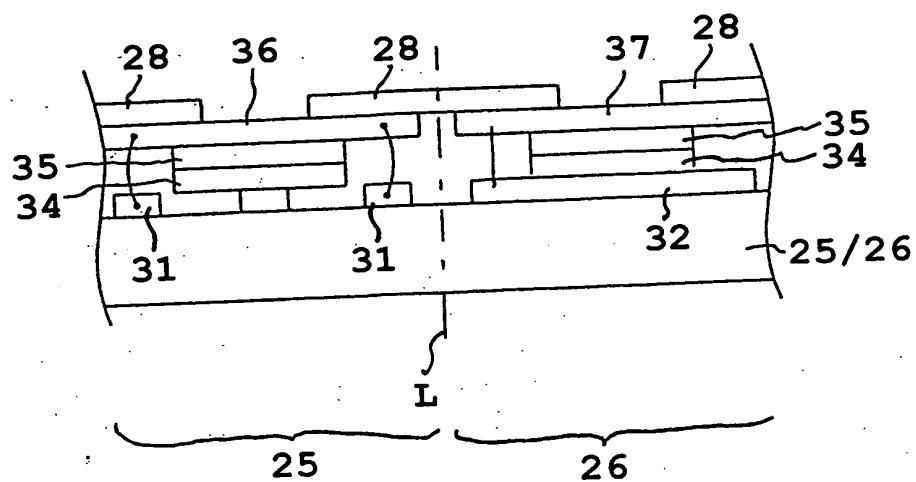


Fig 10a

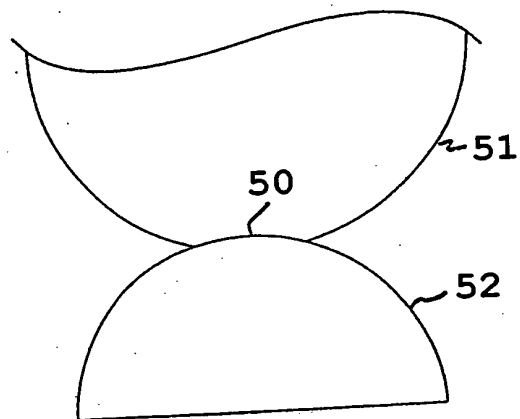


Fig 10b

7/8

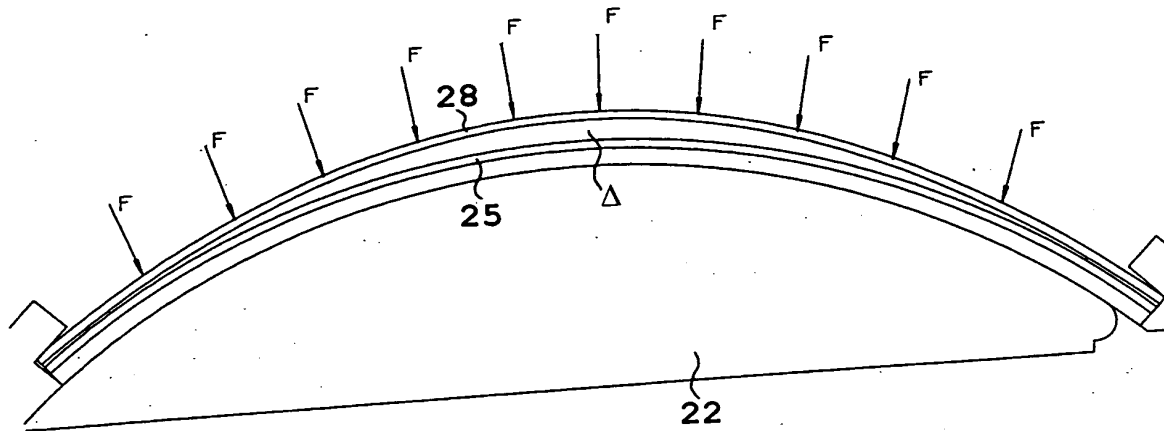


Fig 11a

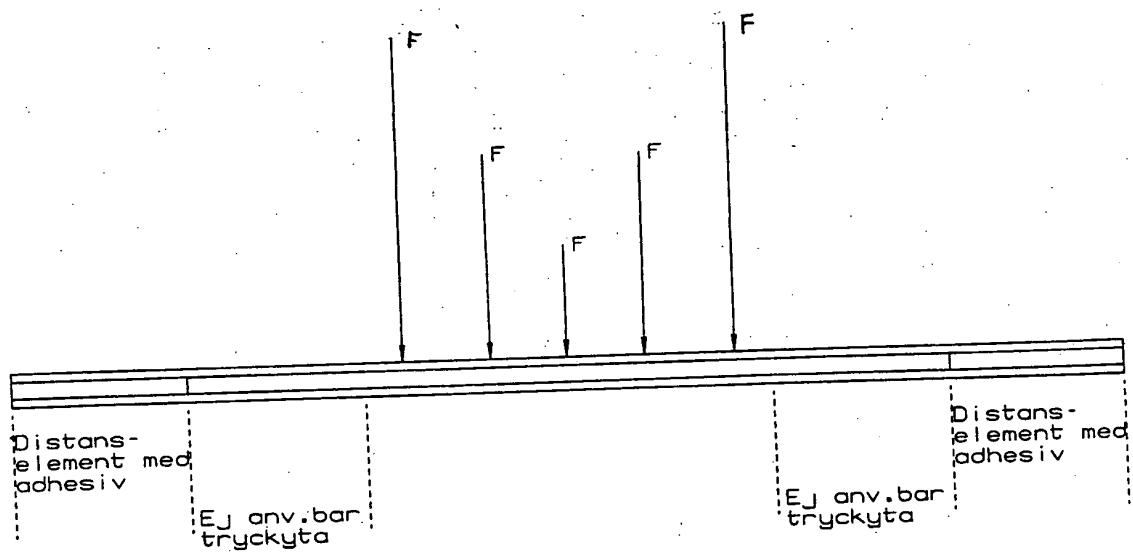
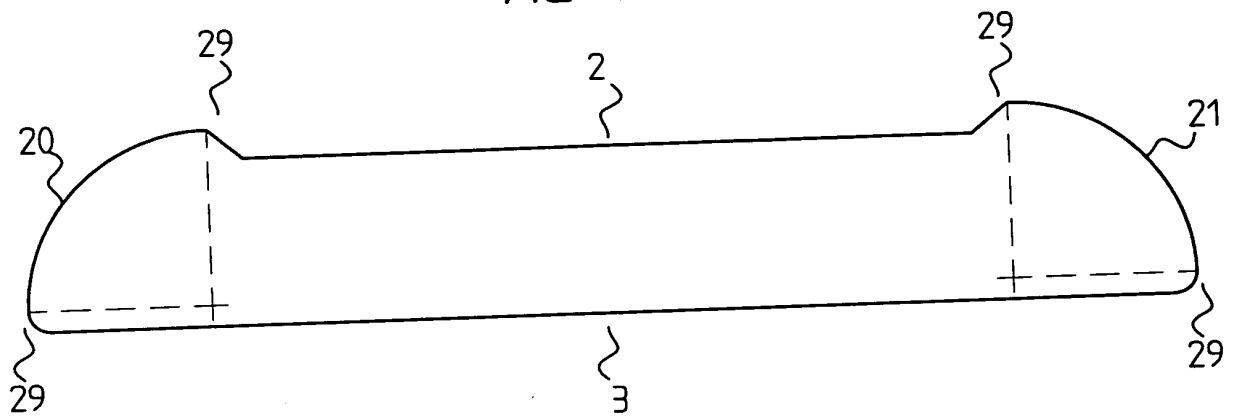


Fig 11b

FIG 12



Handläggare
Jonas Delander/CAS

Ansökningsnr
-

PCT/SE00/00483
10.03.2000

Referens
2990312

1

HAND- ELLER FICKBUREN ELEKTRONIKAPPARAT SAMT HANDSTYRD
INMATNINGSENHET

Tekniskt område

- Föreliggande uppfinning avser en hand- eller fickburen elektronikapparat, såsom en mobiltelefon, en handdator, etc, innefattande en displayenhet samt en i två riktningar positionskänslig pekyta för styrning av apparaten. Uppfinningen avser också en handstyrd inmatningsenhet av typ touchpad som är användbar i en sådan handburen elektronikapparat för realisering av pekytan.
- 5
- 10 Uppfinningen har framtagits särskilt för och kommer beskrivas i anslutning till en kombinerad mobiltelefon och webbläsare, men är generellt användbar för alla typer av handburna elektronikapparater där det är föredraget att eliminera eller reducera antalet konventionella alfa-
- 15 numeriska tangentbord, enskilda fysiska funktionstangenter, en mus, en handhållen pekpena, etc. för textinmatning, markörstyrning, aktivering av funktioner, etc.

Teknikens bakgrund

- Det är känt att styra en handburen elektronikapparat eller -terminal, såsom en mobiltelefon eller en handdator, med ett konventionellt fysiskt tangentbord, individuella fysiska alfanumeriska tangenter och funktionstangenter, ett tumhjul eller en mus. Att använda tangentbord och individuella knappar som är integrerade med
- 20
- 25 själva apparaten har nackdelen att de är skrymmande i sig

och att det uppstår utrymmesproblem när antalet funktioner ökar. Ett separat alfanumeriskt tangentbord och en mus har båda nackdelen att de utgör en extra komponent för användaren samt kräver en separat arbetsyta.

- 5 För att avhjälpa dessa nackdelar har elektronikapparater framtagits som är åtminstone delvis styrbara med en pek-skärm (touchscreen) och/eller en pekplatta (touchpanel/-touchpad). Dessa inmatningsenheter finns i analogt eller digitalt utförande. Med hjälp av sitt finger och/eller
- 10 ett separat, handburet instrument - ofta benämnt "penna" - kan användaren välja en punkt på pekskärmens eller pekplattans pekyta i syfte att välja en motsvarande punkt på displayenhetens bildyta. Härigenom kan användaren aktivera olika funktioner, såsom aktivering av "virtuella"
- 15 knappar för textinmatning, nummertagning, funktionsaktivering, etc. En fingerrörelse över pekytan kan medföra en motsvarande rörelse hos en markör över displayenhetens bildyta. Någon markör behöver dock inte finnas, utan virtuella funktionstangenter kan exempelvis bringas
- 20 att lysa upp när motsvarande områden på pekytan aktiveras.

En pekskärm kännetecknas av att den är genomskinlig och helt eller delvis täcker displayenhetens bildyta. Användaren trycker eller klickar med sitt finger eller med en

25 penna direkt på pekytan, vid de virtuella knapparna eller fälten som displayenheten visar, varför någon rörlig markör inte behöver finnas. En pekplatta kännetecknas av att den ej sammanfaller med bildytan och används ofta för styrning av någon form av markör över bildytan.

- 30 Vidare är det känt att göra pekskrmar och pekplattor känsliga för tryckets storlek, så att en användare genom att trycka tillräckligt hårt på pekytan kan aktivera, dvs. "klicka på", en vald knapp eller funktion.

Kända pekskärmar och pekplattor kan till viss del avhjälpa ovannämnda nackdelar hos alfanumeriska tangentbord, fysiska tangenter, mus och tumhjul, men medför dock flera andra problem:

- 5 1. En pekskärm försämrar bildens kontrast och upplösning eftersom den är anbringad framför bildytan. Detta problem är särskilt påtagligt för reflektiva displayenheter, där ljuset passerar två gånger genom pekskärmen. Speciellt är det svårt att förse glas
10 eller plast med de för pekskärmens funktion erforderliga ledande skikten utan att pekskärmens genomskinlighet försämras.
2. En annan nackdel med pekskärmar är att användaren med sitt eget finger skymmer en del av bildytan.
- 15 3. En ytterligare nackdel med pekskärmar och pekplattor är att positioneringsnogrannheten blir begränsad till följd av fingrets stora dimension relativt
20 pekytan, något som är särskilt påtagligt för mindre pekytor. Detta problem kan delvis avhjälpas med separata, tunna pekpenor som ersätter fingret, men
25 dessa har dock nackdelen att de utgör en extra komponent som användaren måste hålla reda på. Nackdelen med dålig kontrast avhjälpas dock inte, och även en penna skymmer bildytan delvis.
- 30 4. Ännu en väsentlig nackdel hos pekskärmar är att de blir nedsmutsade och/eller repade av fingret som förs över ytan, vilket ytterligare försämrar bilden. Att lägga på ett separat repskydd utanpå pekskärmen är ingen lösning, eftersom det skulle försämma kontrasten ytterligare.

5. En generell nackdel med tryckkänsliga pekskärmar är att pekytan måste vara eftergivlig i djupled, vilket medför att bildytan som helhet blir känslig för yttre påverkan.

5 6. En pekskärm eller pekplatta är normalt uppbyggd av två skikt som hålls på inbördes avstånd med kantdistanser. Ett problem är att ytterskiktet, som utgör pekytan, spänns och därmed sträcks vid intryckning. Detta problem är särskilt framträdande när avståndet mellan kantdistanserna är litet, och speciellt nära dessa. Detta innebär även nackdelen att tryckkänsligheten varierar över pekytan.

15 US-A-5 729 219 (Motorola Inc.) beskriver en handburen sökare som har ett hus, en displayenhet anordnad på husets framsida och en med displayenhetens bildyta parallell, plan pekyta på husets motstående baksida. Avståndet mellan bildskärmen och den parallella pekytan är lika med husets tjocklek. Bildskärmen och pekytan är lika stora, och en förflyttning av en användares finger över panelen i riktning vänster-höger medför en motsvarande rörelse vänster-höger hos en markör eller pekare på skärmen, och vice versa. En fingerrörelse på pekytan medför en lika stor markörrörelse på skärmen.

Sammanfattning av uppfinningen

25 Föreliggande uppfinning har som ändamål att eliminera eller åtminstone reducera en eller flera av de ovan beskrivna nackdelarna hos kända pekskärmar och pekpaneler.

30 För uppnående av detta ändamål anvisas enligt en första aspekt av uppfinningen en hand- eller fickburen elektronikapparat, såsom en mobiltelefon, innefattande en displayenhet och en pekyta, som är positionskänslig i en första och en andra riktning för styrning av elektronik-

apparaten, vilken apparat kännetecknas av att display-
enheten har en bildyta som upptar en huvuddel av en
framsida hos apparaten och att pekytan är anordnad på en
kantsida hos apparaten samt är krökt i den första rikt-
5 ningen till konvex form.

Med pekyta avses här en yta hos en pekpanel (typ touch-
pad) över vilken en användare kan föra sitt finger till
önskad position för att styra exempelvis en markör över
displayenhetens bildyta och/eller för att aktivera
10 virtuella tangenter som visas på bildytan, etc. Dessa
grundläggande funktioner hos en pekpanel är i sig kända
för fackmannen och behöver därför ej beskrivas närmare
här.

I normalfallet svarar fingerrörelse i pekytans två rikt-
15 ningar mot en positionering på displayenhetens bildyta i
två inbördes vinkelräta riktningar, företrädesvis paral-
lella med respektive fingerrörelseriktning på pekytan.

En särskild fördel med att pekytan enligt uppfinningen är
anordnad på en kantsida hos apparaten är att apparaten
20 med lätthet styrs med en hand samtidigt som apparaten
hålls på ett sätt som är naturligt för en användare som
studerar ett handhållet föremål. Vidare sker styrningen
av apparaten på ett ur ergonomiskt hänseende fördelaktigt
sätt. Därtill uppvisar apparaten inte några av de ovan
25 beskrivna problemen hos kända pekskärmar avseende dålig
upplösning och kontrast, nedsmutsning, samtidigt som
uppfinningen löser problemet att bildytan delvis döljs av
användarens finger eller en penna. Vidare kan display-
enheten göras hård och mindre känslig för yttre påverkan.

30 En annan fördel med uppfinningen är att displayen är stor
i förhållande till apparatens storlek. Detta betyder att
displayen kan användas för presentation av detaljerad
information, grafik eller dylikt och att apparaten sam-
tidigt kan vara av en relativt ringa storlek.

En fördel med att pekytan enligt uppfinningen är krökt i en första riktning till konvex form illustreras schematiskt i fig 10a och 10b. Kontaktområdet 50 mellan fingerspetsen 51 och den krökta pekytan 52 (fig 10b) kommer enligt uppfinningen att vara bildad av två konvexa ytor, istället för som i den kända tekniken (fig 10a) av en konvex yta (fingerspetsen) och en plan, icke krökt pekyta. Uppfinningen reducerar kontaktarean väsentligt mellan fingerspetsen och pekytan, vilket gör det möjligt att även med en relativt smal, långsträckt pekyta uppnå en hög positioneringsnoggrannhet i pekytans breddriktning.

En annan fördel med att reducera kontaktarean mellan finger och pekyta är att det krävs en lägre kraft från användaren för att uppnå samma kraft per ytenhet för aktivering av pekytan. Detta framgår också av fig 10b.

En annan fördel hos uppfinningen är att pekytan kan utformas på ett sådant sätt att användaren inte behöver flytta sitt finger så mycket i den riktning i vilken ytan är krökt (krökningsriktningen). I vissa fall är det tänkbart att fingret inte ens behöver föras eller glida över den välvda ytan i krökningsriktningen, utan istället endast "rulla" över den välvda ytan.

Enligt särskilda utföringsformer av uppfinningen kan apparaten styras på följande vis. Om den krökta pekytan exempelvis löper utmed apparatens högra kantsida, och användaren håller apparaten i sin högra hand med handflatan vänd mot apparatens baksida, så kan användaren manövrera apparaten genom att föra sin tumme längs med och tvärs den krökta pekytan på den högra kantsidan. Självklart kan den krökta pekytan istället löpa utmed apparatens vänstra kantsida och manövreringen av apparaten kan ske med vilket lämpligt finger som helst. Om apparaten förses med krökta pekytor på både höger och vänster kantsida av apparaten, kan föremål på displayen

- styras i tre dimensioner. Exempelvis kan funktioner för vridning av föremål i tre dimensioner implementeras. Föremålet kan då vridas kring en axel vinkelrät mot displayen genom att användaren för sina fingrar utmed
- 5 båda pekytorna i apparatens längdriktning där fingret som förs utmed vänster pekyta förs i motsatt riktning i förhållande till fingret som förs utmed höger pekyta. På liknande sätt kan föremålet vridas kring apparatens längdriktning genom att fingrarna på respektive sidas
- 10 pekyta förs utmed pekytornas breddriktning och att de förs i motsatt riktning i förhållande till varandra. Vidare kan föremålet vridas kring apparatens tvärriktning genom att fingrarna på respektive sida förs utmed respektive pekytas längdriktning och i samma riktning.
- 15 En väsentlig fördel hos uppfinningen, vad gäller utföringsformer av membrantyp, är att en krökt pekyta för ett givet membran ger mindre motstånd mot intryckning, eftersom membranet som bildar pekytan inte behöver sträckas. Erforderlig aktiveringskraft minskas således jämfört med
- 20 kända pekytor. Hos kända pekytor ökar erforderlig aktiveringskraft ju närmare kanten man kommer, och detta gör att noggrannheten blir väsentligt lägre pga deformation av fingerspetsen (se fig 11b). Att minska aktiveringskraften är också föredraget eftersom den folie eller motsvarande som bildar pekytan utsätts för mindre påfrestande.
- 25 Dessa problem innebär att man inte kan realisera en smal långsträckt pekyta med känd teknik, vilket dock är möjligt med uppfinningen tack vare det lägre kontakttrycket.
- 30 Ytterligare en fördel med en krökt pekyta är att kontakttrycket blir mer linjärt, dvs enhetligt, jämfört med kända plana pekytor. Linjäriteten resulterar bland annat i fördelarna att upplösningen hos pekytan ökar och att ett skyddande skikt eller membran kan läggas utanpå
- 35 pekytan utan att funktionen och/eller upplösningen hos pekytan försämras nämnvärt, vilket inte är möjligt med

kända pekytor. Hos kända pekytor av membrantyp ökar kontakttrycket ju närmare kanten man kommer, varemot kontakttrycket hos den krökta pekytan enligt uppfinningen är väsentligen konstant i krökningsriktningen. Denna
5 fördel hos uppfinningen framgår av en jämförelse mellan fig 11a och 11b, som visar en inmatningsenhet enligt uppfinningen respektive en känd pekplatta av membrantyp.

I en föredragen utföringsform gäller att pekytan är längre i den andra riktningen än i den första riktningen
10 (krökningsriktningen), och speciellt kan pekytan vara enkelkrökt kring en med den andra riktningen parallell, rätlinjig geometriaxel. I detta fall bestäms positioneringsnoggrannheten i pekytans längdriktning av pekytans fysiska utsträckning i längdriktningen. Därmed blir
15 positioneringsnoggrannheten i längdriktningen egentligen oförändrad jämfört med kända plana, oböjda pekytor, men eftersom displayen är oskyddad kan man genom en visuell återkoppling via displayen, t ex med en markörrörelse, ändå i praktiken öka noggrannheten i längdriktningen.

20 Enligt en särskilt föredragen utföringsform gäller att hela den krökta pekytan är anordnad på apparatens kant-sida. Pekytan har i detta utförande två parallella längskanter mellan vilka den krökta pekytan löper och vilka längskanter ansluter till var sin kant hos appa-
25 ratens framsida respektive baksida. Denna utföringsform har fördelen att i stort sett hela framsidan kan användas för displayenheten, varvid displayenheten kan sträcka sig maximalt ut till framsidans längskanter.

Pekytan har företrädesvis en större utsträckning i sin
30 längdriktning än tvärs denna. Speciellt kan pekytans bredd i krökningsriktningen göras väsentligt mindre än motsvarande dimension hos displayenhetens bildyta. Önskad utväxling mellan en fingerrörelse på pekytan och en resulterande rörelse på bildytan (proportionell åter-
35 koppling) kan åstadkommas på för fackmannen kända sätt.

Speciellt kan en sådan utväxling vara väsentligt större för rörelse i pekytans tvärriktning. Utväxlingen i längdriktningen kan exempelvis vara 1:1 (absolut återkoppling), så att en vald position i pekytans längdriktning
5 motsvarar en position i bildytans längdriktning som ligger mitt för positionen på pekytan, vilket ger en god visuell återkoppling för användaren. Den goda visuella återkopplingen gör att en användare snabbare och säkrare kan positionera en markör eller välja ut ett område på
10 displayen för aktivering av en önskad funktion.

Pekytan behöver inte, men kan vara ungefär lika lång som motsvarande dimension hos displayens bildyta. Pekytan kan även vara något längre än motsvarande dimension hos bildytan.

15 Pekytan kan vara uppdelad i den andra riktningen i två eller flera områden eller fält. Uppdelningen kan vara konstruktionsmässig och/eller logisk, dvs. enbart programstyrd. En konstruktionsmässig uppdelning kan exempelvis åstadkommas med elektriskt separerade fält, vilka kan
20 vara framställda i en och samma inmatningsenhet med gemensam pekyta. Två närliggande, konstruktionsmässigt uppdelade fält kan dock vid behov användas som ett enda, logiskt sammanhängande fält. En logisk uppdelning kan åstadkommas med programvara som via displayenheten anvisar
25 olika tryckytor eller fält på pekytan.

Generellt gäller att endast en position åt gången skall vara aktiverad på en pekyta, eller på varje fält för det fall pekytan är konstruktionsmässigt uppdelad i fält enligt ovan.

30 I en utföringsform omfattar pekytan en övre del och en undre del, av vilka endast den övre delen - som normalt styrs av tummen - är aktiv när användaren håller apparaten i handen. Därmed undviks att användarens handflata oavsiktligt aktiverar den undre delen av pekytan. Den

undre delen av pekytan kan exempelvis användas för snabbstyrning av funktionsknappar i en lista, genom ett tryck vid rätt längdposition på den undre delen av pekytan. Med andra ord kan pekytans övre del användas för tvådimensionell styrning, medan pekytans nedre del kan användas för
5 endimensionell styrning.

På känt sätt kan pekytan göras känslig även i den mot pekytan vinkelräta riktningen, för att medge aktivering av olika funktioner, exempelvis möjlighet att klicka på
10 olika knappar på displayen. Ett sätt att realisera detta är att införa en tredje folie innanför ovannämnda innerfolie. Positioneringsstyrning sker genom hoptryckning av ytterfolie och innerfolie enligt ovan. Klickfunktionen åstadkommes med ett ökat tryck, så att innerfolien
15 bringas i kontakt med den tredje folien. Sistnämnda kontakt kan registreras elektrisk som en galvanisk kontakt-slutning. Denna lösning ger en mekanisk återkoppling till användaren. Folierna kan göras olika styva för att åstadkomma rätt tryckkänsla för användaren.

20 Ett annat sätt att realisera aktivering av funktioner som t ex presenteras på displayen är att låta definiera att aktiveringen, "klickningen", inträffar när trycket mot pekytan släpps.

Det finns flera kända sätt att åstadkomma en detektering/bestämning av koordinaterna hos en nedtryckt position på pekytan. Kända tekniker innefattar exempelvis
25 resistiva metoder, kapacitiva metoder samt metoder som bygger på ytvågor. Mest föredraget torde vara tekniker som utnyttjar ett membran eller en folie för bildande av
30 pekytan.

Enligt en andra aspekt av uppfinningen anvisas en handstyrd inmatningsenhet av typ touchpad, innefattande en pekyta som är positionskänslig i en första och en andra riktning och över vilken pekyta en användare är avsedd

att föra ett finger, och organ för avkänning av fingrets position på pekytan, varvid pekytan är konvext enkelkrökt kring en rätlinjig geometriaxel som är parallell med nämnda andra riktning, vilken inmatningsenhet kännetecknas av att pekytan är bildad av en utsida hos en fjädrande ytterfolie, som har två kanter, vilka är parallella med nämnda rätlinjiga geometriaxel och vid vilka den fjädrande ytterfolien är så inspänd att den som direkt följd av sin strävan att inta en plan form spänner upp sig själv till en konvex enkelkrökt, fjädrande yta.

En fördel med denna aspekt av uppfinningen är att ytterfolien kan produceras och bearbetas till en färdig folie i ett plant tillstånd. Den färdiga folien kan sedan spännas in i den handstyrda inmatningsenheten och erhåller först då sin böjda form. Detta innebär att folien kan bearbetas på förhållandevis enkla sätt i enlighet med kända metoder för framställning av folie till platta inmatningsenheter. Exempelvis kan man, i de fall det är applicerbart, förse folien med lämpligt utformade skikt och ledare genom tryckning.

Pekytan är företrädesvis längre i den andra riktningen än i den första riktningen. Inmatningsenheten kan vidare innefatta en krökt innerfolie som är anordnad innanför och på avstånd från ytterfolien. Innerfolien kan vara anordnad över en välvd bas, företrädesvis fäst vid denna bas. För åstadkommande av erforderlig distans kan ytterfolien ha en kraftigare krökning än den yta mot vilken ytterfolien skall tryckas ned, exempelvis utsidan hos en krökt innerfolie. Detta kan exempelvis åstadkommas om ytterfolien görs något bredare i tvärriktningen och foliernas längskanter spänns in tillsammans vid pekytans längskanter. Ytterfolien reser sig då fjädrande från innerfolien för upprätthållande av ett avstånd mellan folierna, vilket avstånd kan reduceras genom tryck från användarens finger på pekytan. Naturligtvis kan man även

påverka avståndet mellan folierna medelst lämpliga distanselement, särskilt vid kanterna.

5 Ytter- och innerfolien kan tillverkas utifrån en och samma folie som förses med erforderliga skikt och ledare och därefter viks kring en viklinje för att genom vikin-
ningen bilda både innerfolien och ytterfolien.

10 Med den uppfinningsenliga inmatningsenheten med krökt pekyta kan man realisera en smal pekyta på en begränsad yta. Detta är inte möjligt med traditionella, flata pekpaneler. En traditionell flat pekpanel har distans-
element som kräver att panelen skyddas från beröring över ett avstånd av ca 2 mm från distanselementen eftersom en traditionell pekpanel bygger på att ytterfolien sträcks
15 ner till innerfolien vid aktivering. Utan detta säkerhetsavstånd finns risk för att ytterfolien deformeras och/eller släpper från distansen. Av den tillgängliga ytan går således förlorat dels ytan som upptas av distanselementen (i en riktning minimum 2 + 2 mm), dels
20 säkerhetsavståndet på 2+ 2 mm (se fig 11b). En inaktiv yta på 8 mm är naturligtvis oacceptabelt om panelen skall göras exempelvis så smal som 12 mm. Eftersom någon sträckning inte uppstår hos den uppfinningsenliga inmatningsenheten elimineras detta problem.

25 Vidare kan traditionella pekpaneler inte böjas till konvex form med bibehållen funktion pga. att det blir fel distans mot ytterfolien.

30 Enligt uppfinningen anvisas sålunda möjligheten att realisera en kompakt, handburen elektronikapparat, såsom en mobiltelefon, där telefonens relativt smala kantsida på ett ergonomiskt sätt kan utnyttjas för inmatning av text, siffror, rörelse och styrfunktioner, t ex av en markör, tvådimensionella objekt eller tvådimensionella avbildningar av tredimensionella objekt. Vidare anvisas möjligheten att utnyttja en huvuddel av apparatens framsida som

bildyta, utan att bildytan skymms, samtidigt som en hands fingrar på ett naturligt sätt användas till att hålla apparaten och samma hands fingrar används för styrning av apparaten. Detta är möjligt tack vare att inmatning av

5 data ej kräver någon manövrering av separata tangentbord eller fysiska knappar på apparatens framsida. Istället är apparaten enligt uppfinningen försedd med en eller flera tryckkänsliga pekytor på apparatens smala kantsidor. Vidare anvisas möjligheten att anordna en pekyta som

10 sträcker sig utmed hela displayens längd och i sådan närhet till displayen att en väldigt god visuell återkoppling mellan pekyta och display erhålles, utan att apparatens storlek påverkas nämnvärt. Detta innebär bland annat att det är möjligt att realisera ett virtuellt

15 tangentbord som presenteras på skärmen och där tangenttryckningarna snabbt och enkelt styrs medelst pekytan.

Om pekytan i sin helhet skall vara anordnad på apparatens kantsida får pekytan inte vara bredare än apparatens tjocklek, vilket kan röra sig om mått i storleksordningen

20 12 mm eller mindre. Pekytans längd är normalt inte kritisk, eftersom hela apparatens längd är disponibel. Att trycka med ett finger, särskilt en tumme, på en smal och plan avlång yta med en bredd på endast 12 mm ger inte någon acceptabel noggrannhet, och det krävs även för hög

25 kraft. Detta problem löses emellertid enligt uppfinningen genom att pekytan ges en konvex form i sin tvärriktning.

Figurbeskrivning

Fig 1 är en perspektivvy av framsidan av en mobiltelefon, som utgör ett utförande av en handburen elektronikapparat enligt uppfinningen.

30

Fig 2 visar baksidan av mobiltelefonen i fig 1.

Fig 3 är en sidovy av ett inre chassi eller stomme hos mobiltelefonen i fig 1.

- Fig 4 är än toppvy av chassit i fig 3.
- Fig 5 är en tvärsektion av en inmatningsenhet visad i fig 4.
- 5 Fig 6 är en utbruten detaljförstoring av inmatningsenheten i fig 5.
- Fig 7 illustrerar en metod för framställning av en inmatningsenhet enligt uppfinningen.
- Fig 8 illustrerar en metod för framställning av en annan inmatningsenhet enligt uppfinningen.
- 10 Fig 9 är en schematisk, icke skalenlig tvärsektionsvy av inmatningsenheterna i fig 8 och 9.
- Fig 10 illustrerar schematiskt en aspekt av uppfinningens funktion.
- Fig 11 illustrerar schematiskt en andra aspekt av uppfinningens funktion.
- 15 Fig 12 är en toppvy av en mobiltelefon, vilken vy schematiskt illustrerar en utföringsform av inmatningsenhetens inspänning.

Beskrivning av föredragna utföringsformer

- 20 En i fig 1 och 2 visad kombinerad mobiltelefon/webbläsare 1 har en framsida 2, en baksida 3, två motstående kant- sidor 4, 5, en bottensida 6 och en toppsida 7. Mobiltelefonen 1 är försedd med kommunikationsorgan, innefattande en antenn 8, en mikrofon 9, en högtalare 10 samt i apparatens inre anordnade, ej visade elektroniska sändtagarkretsar. De sistnämnda kan vara av konventionellt slag och beskrivs därför ej närmare i detalj. En displayenhet med en rektangulär bildyta 12 är anordnad på framsidan 2, och ett batterifack 13 är anordnat på baksidan 3. Till
- 25
- 30 skillnad mot traditionella mobiltelefoner upptar display-

enhetens bildyta 12 nästan hela framsidan 2. Endast små områden ovanför och nedanför bildytan 12 är fria för högtalaren 10 respektive mikrofonen 9. Mobiltelefonen/webbläsaren 1 innefattar vidare (ej visad) nödvändiga elektronikkretsar för apparatens olika funktioner, såsom processorer, displaydrivenheter, minneskretsar, etc, vilkas realisering är känt för fackmannen och därför ej kommer att beskrivas i detalj. I fig 2 visas även en kamera 14 på baksidan 3 som ej på något sätt är erforderlig för uppfinningen och därför inte beskrivs närmare i detalj.

Mobiltelefonen 1 är försedd med två långsträckta, fingerstyrda inmatningsenheter 20, 21 av typ "touchpad", vilka är utsträckta utmed var sin av kantsidorna 4 respektive 5 för styrning av mobiltelefonen 1 och dennas displayenhet. I detta utförande föreligger det två inmatningsenheter, men i ett enklare utförande kan det finnas endast en inmatningsenhet, lämpligen då inmatningsenheten 20 på den högra kantsidan 4 för manövrering med högerhandens tumme.

Utmärkande för mobiltelefonen 1 enligt detta utförande är att den saknar andra inmatningsenheter i form av fysiska tangenter, tumhjul, etc. All manövrering och styrning från användarens sida kan utföras med hjälp av inmatningsenheterna 20, 21.

Baskonstruktionen för den högra inmatningsenheten 20 skall nu beskrivas. Konstruktionen är väsentligen densamma hos den vänstra inmatningsenheten 21. Såsom visas i fig 5 och 6 innefattar inmatningsenheten 20, räknat inifrån, följande tre grundkomponenter: (i) en långsträckt bas 22 med en välvd yta 23 och en baksida 24, (ii) en innerfolie 25 och (iii) en ytterfolie 26. Ytterfoliens 26 utsida kan bilda den krökta pekytan, men är i det föredragna utförandet täckt av en elastisk ytterkåpa såsom beskrivs längre fram nedan. I fig 3 och 4 visas

mobiltelefonens 1 inre chassi 11 med påmonterad inmatningsenhet, men utan ytterkåpa och batteri.

Enligt utföringsformen som visas i fig 3 och 4 är inmatningsenheten 20, 21 anordnade på mobiltelefonens kantsida 4, 5 och vinklad så att inmatningsenhetens 20, 21 yta huvudsakligen är riktad väsentligen 90 grader i förhållande till en normal hos framsidan 2. Med huvudsaklig riktning menas den riktning som motsvarar normalen till ett plan vilket är uppspönt av inmatningsenhetens 20, 21 längskanter. I fig 12 visas en alternativ utföringsform där den huvudsakliga riktningen hos inmatningsenhetens 20, 21 yta är vriden så att den är vinklad väsentligen 45 grader i förhållande till framsidans 2 normal.

I en utföringsform ansluter inmatningsenhetens långsgående kanter till mobiltelefonens 1 framsida 2 respektive baksida 3. I en annan möjlig utföringsform ansluter en av nämnda långsgående kanter till mobiltelefonens framsida eller baksida, medan den andra långsgående kanten ansluter till mobiltelefonens ena kantsida 4, 5. I ytterligare en möjlig utföringsform ansluter båda nämnda långsgående kanter till mobiltelefonens ena kantsida 4, 5.

Basen 22 är i det i fig 1-4 visade utförandet ca 127 mm lång och 13,5 mm bred, vilka mått är anpassade till måtten hos apparatens kantsida 4. Den välvda ytan 23 har en krökningsradie på ca 1 cm. Innerfolien 25 och ytterfolien 26 är i detta utförande tillverkade av 0,05 mm tjock PET-plastfolie, men andra material och tjocklekar kan naturligtvis användas. Innerfoliens 25 yta överensstämmer med storleken på basens 22 välvda yta 23 och är medelst ett bindemedelsskikt 27, såsom en självhäftande tejp, fast förbunden med basens välvda yta 23. Basens 22 plana baksida 24 är på lämpligt sätt fäst vid kantsidan 4. I ett alternativt utförande kan basen 23 istället vara

integrerad med, dvs. utformad i ett stycke med det i fig 3 och 4 visade chassit 11.

Ytterfolien 26 är vid sina båda längskanter 26 medelst remsliknande skikt av isolationslack 28 och adhesiv 5 elektriskt isolerad från innerfolien 25. Ytterfolien 26 är något bredare (här ca 13,9 mm) än innerfolien 25, så att den genom inspänningen vid sina längskanter vid hänvisningsbeteckningar 29 bringas att inta en skarpare 10 krökning än innerfolien 25. Resultatet blir att ytterfolien 26 står upp från innerfolien 25 och att ett litet avstånd Δ bildas mellan inner- och ytterfolien på i storleksordningen 0,25 mm vid mittpositionen P1 och i storleksordningen 0,05 mm vid kantpositionerna P2. Detta avstånd Δ uppnås sålunda utan användning av några separa- 15 ta distanselement. Eftersom ytterfolien 26 är fjädrande, kan avståndet Δ elimineras temporärt vid en punkt där användaren tillfälligt trycker med sitt finger. Ytterfolien 26 behöver inte sträckas för att få kontakt med innerfolien 25. Pekytans enda inaktiva områden är 20 områdena ovanför isolationslacken 28. När användaren släpper fingertrycket, återställs avståndet Δ genom ytterfoliens 26 fjädrande egenskaper.

För resistiv registrering av koordinaterna för en intryckt position på inmatningsenhetens pekyta är inner- 25 folien 25 och ytterfolien 26 på i sig känt sätt i detta utförande försedda med resistiva, elektrod-försedda skikt på sina mot varandra vända ytor, exempelvis av en grafik-blandning.

En metod för framställning av inmatningsenheterna 20 och 30 21 skall nu beskrivas. Först hänvisas till fig 7 och 9 i kombination, som schematiskt illustrerar framställningen av mobiltelefonens vänstra inmatningsenhet 21. Tvärsektionen i fig 9 är kraftigt förminskad i horisontell led och är förstorad i vertikal led. Den vänstra inmatnings- 35 enheten 20 är framförallt avsedd för användning när

apparaten 1 är i liggande, horisontellt läge, exempelvis vid användning som webbläsare. Av denna anledning räcker det att den vänstra inmatningsenheten 20 är enkel och inte som den högra inmatningsenheten 21 uppdelad i två fält i sin längdriktning, såsom kommer att beskrivas närmare nedan.

Den övre delen av fig 7 visar en sammanhängande folie avsedd att vikas kring en längsgående viklinje L för att bilda innerfolien 25 och ytterfolien 26. Hos den färdiga inmatningsenheten 21 hänger inner- och ytterfolien sålunda samman vid viklinjen L (se fig 6), medan ytterfolien 26 skjuter något utanför innerfolien 25 vid den motsatta kanten. Innerfolien 25 och ytterfolien 26 behöver naturligtvis inte vara sammanhängande, utan kan bestå av två separata folier. Den undre delen av fig 7 visar ett tryckt lednings- och elektrodsmönster 30 av exempelvis silver som appliceras direkt på den ovikta folien 25, 26. Mönstret 30 innefattar dels två relativt långa, inbördes parallella x-elektroder 31 på ytterfoliesidan 26, dels två relativt korta inbördes parallella y-elektroder 32 på innerfoliesidan 25, för bestämning av x- respektive y-position hos en punkt där användaren trycker med sitt finger. Elektroderna 31 och 32 är via ledare förbundna med anslutningsterminaler 33. På mönstret 30 appliceras två skikt 34, 35 med isolationslack av Dupont 5018G. På dessa skikt appliceras sedan två resistiva grafiskskikt 36 respektive 37. De sistnämnda är elektriskt anslutna till elektroderna 31 respektive 32 såsom visas i fig 9, och är isolerade från varandra. Deras bredd är väsentligt större än vad som indikeras i fig 9 och motsvarar pekytans utsträckning i tvärriktningen. När grafiskskikten 36, 37 appliceras, kommer de i direkt elektrisk kontakt med respektive elektroder 31 och 32, vilket är schematiskt visat i fig 9 med tunna linjer. Slutligen appliceras isolationsskikten 28 på grafik-

skikten 36 och 37 så att dessa hålls isolerade från varandra vid sina längskanter när folien viks.

5 Folien 25, 26 med de applicerade skikten och lednings-
mönstret viks sedan kring viklinjen L, så att den ena
foliedelen 26 läggs ovanpå den andra foliedelen 25 för
att bilda den färdiga inmatningsenheten 20, klar att
anslutas till drivelektroniken via anslutningstermina-
lerna 33. I det visade utförandet är folien utmed vik-
linjen L försedd med ett antal genomgående slitsar 60 och
10 mellanliggande förbindelser 61 som fungerar som "gång-
järn" vid vikningen och som håller samman de två folier-
na. Vid de yttre förbindelserna 62 löper ledningsmönstret
30.

15 En fördel hos den ovan beskrivna konstruktionen är att de
resistiva skikten 36, 37 anordnas likt en motorväg på
avstånd ovanför elektroderna och ledarna, vilket ger en
väsentlig besparing av utrymme. Några separata distanser
krävs inte, och konstruktionen är som helhet kostnads-
effektiv och fördelaktig ur produktionshänseende.

20 Den högra inmatningsenheten 21 tillverkas på väsentligen
samma sätt, förutom att dess yta är uppdelad i sin längd-
riktning i en övre del 21-1 och en undre del 21-2, såsom
indikerat i fig 8. Varje del har två x-elektroder 31 och
två y-elektroder 32. I övrigt är framställningssättet
25 detsamma. Denna uppdelning gör det möjligt att med pro-
gramvara inaktivera den undre delen 21-2 om man vill
undvika ofrivillig aktivering med högerhandens handflata,
medan den övre delen 21-1 styrs av högerhandens tumme.

30 Realiseringen av positioneringsfunktionen hos inmatnings-
enheterna 20, 21 är i sig känd och behöver inte beskrivas
i detalj. De resistiva skikten 36, 37 kan spänningssättas
medelst erforderliga drivkretsar växelvis med en lämplig
frekvens. När användaren trycker ihop grafikskikten 36,
37 vid en viss punkt, fastställs punktens läge i två

riktningar genom höghög mätning på det för tillfället
ej spänningssatta skiktet. Denna positionsbestämning
används sedan för styrning av displayenheten 11, exempel-
vis för styrning av en markör, för val av virtuella knap-
5 par, etc. som visas på displayenheten 11. Speciellt kan
inmatningsenheternas 20, 21 funktion vara applikations-
styrd.

Arrangemanget görs företrädesvis också känsligt för
tryckets storlek, vilket kan åstadkommas genom att på
10 resistiv väg bestämma storleken hos den nertryckta effek-
tiva kontaktytan mellan de resistiva skikten 36, 37. När
kontakttrycket ökar, ökar kontaktytan eftersom fingret
deformeras. Därmed sjunker övergångsresistansen och ett
mått erhålls på hur hårt man trycker. Detta kan användas
15 för aktivering av olika funktioner, när rätt position har
valts i x- och y-led. Klickfunktion kan också såsom
beskrivits ovan åstadkommas med en tredje folie innanför
innerfolien (ej visat).

Som alternativ till det ovan beskrivna utförandet kan
20 inmatningsenheterna 20, 21 realiseras med ett matris-
system innefattande en uppsättning korsande ledare,
exempelvis kolumner på den ena folien och rader på den
andra. Med ett scanningförförande kan nedtryckt position
enkelt bestämmas.

25 Såsom nämnts ovan kan displayenheten göras relativt
okänslig för stötar, eftersom det inte behöver finnas
någon böjlig pekyta som täcker bildytan 12. För att göra
apparaten ännu tåligare mot omgivningspåverkan, såsom
fukt och slag, kan apparatens 1 chassi 11, med undantag
30 för bildytan 12 och batterilocket 13, omslutas av ett
lämpligt vattentätt och/eller stötdämpande material,
såsom ett skal av ett elastomermaterial. Speciellt kan
detta skal täcka även inmatningsenheterna 20, 21, och
måste då vara böjligt för att inte påverka funktionen hos
35 dessa. Ytan hos detta skal kan över inmatningsenheternas

20, 21 pekyta förses med fysikt kännbara mönster, såsom
de längsgående ribbor som visas i fig 1 och 2. Ett sådant
mönster skulle också kunna vara anordnat direkt på ytter-
foliens 26 utsida. Detta skal kan även vara integrerat
5 med en genomskinlig skyddsfolie eller -platta som täcker
bildytan 12. Om denna genomskinliga yta blir repig kan
den sålunda enkelt utbytas genom utbyte av skal med
integrerad, genomskinlig skyddsfolie eller -platta.

PATENTKRAV

1. Hand- eller fickburen elektronikapparat (1),
såsom en mobiltelefon, innefattande en displayenhet och
5 en pekyta (20; 21), som är positionskänslig i en första
och en andra riktning för styrning av elektronikappa-
raten, k ä n n e t e c k n a d a v att displayenheten har
en bildyta (12) som upptar en huvuddel av en framsida (2)
hos apparaten (1) och att pekytan (20; 21) är anordnad på
10 en kantsida (4; 5) hos apparaten (1) samt är krökt i den
första riktningen till konvex form.

2. Apparat enligt krav 1, varvid pekytan (20; 21) är
längre i den andra riktningen än i den första riktningen.

3. Apparat enligt krav 1 eller 2, varvid pekytan
15 (20; 21) är enkelkrökt kring en med den andra riktningen
parallell, rätlinjig geometriaxel.

4. Apparat enligt något av kraven 1-3, varvid
pekytan (21; 20) är anordnad i sin helhet på apparatens
(1) kantsida (4; 5) och har två parallella längskanter
20 mellan vilka den krökta pekytan (21; 20) löper och vilka
längskanter ansluter till apparatens (1) framsida (2)
respektive baksida (3).

5. Apparat enligt något av kraven 1-3, varvid pek-
ytan (21; 20) är anordnad i sin helhet på apparatens (1)
25 kantsida (4; 5) och har två parallella längskanter mellan
vilka den krökta pekytan (21; 20) löper och varav åtmins-
tone en av nämnda längskanter ansluter till apparatens
(1) kantsida (4; 5).

6. Apparat enligt något av kraven 1-3, varvid en
30 större del av den krökta pekytan (20; 21) är anordnad på
apparatens (1) kantsida (4; 5) och en mindre del av den

krökta pekytan (20; 21) är anordnad på apparatens (1) framsida (29).

5 7. Apparat enligt något av de föregående kraven, varvid bildytans (12) utsträckning i den riktning som motsvaras av positionering i pekytans (20; 21) första riktning är större än pekytans (20; 21) utsträckning i den första riktningen.

10 8. Apparat enligt något av de föregående kraven, varvid bildytans (12) utsträckning i den riktning som motsvaras av positionering i pekytans (20; 21) andra riktning är väsentligen lika stor som pekytans (20; 21) utsträckning i den andra riktningen.

15 9. Apparat enligt något av de föregående kraven, varvid pekytan (21) är uppdelad i den andra riktningen i minst två delytor (21-1, 21-2) med separat positionsbestämning.

20 10. Apparat enligt något av de föregående kraven, varvid den krökta pekytan utgör en första krökt pekyta (21) och apparaten (1) har en andra krökt pekyta (20) och varvid den första krökta pekytan (21) och den andra krökta pekytan (20) är anordnade på motsatta kantsidor (4; 5) hos apparaten (1).

25 11. Apparat enligt krav 1, varvid den krökta pekytan (21; 20) är konvext enkelkrökt kring en rätlinjig geometriaxel som är parallell med nämnda andra riktning, och att pekytan (21; 20) är bildad av en utsida hos en fjädrande ytterfolie (26), som har två kanter, vilka är parallella med nämnda rätlinjiga geometriaxel och vid vilka den fjädrande ytterfolien (26) är så inspänd att
30 den som direkt följd av sin strävan att inta en plan form spänner upp sig själv till en konvex enkelkrökt, fjädrande yta.

12. Handstyrd inmatningsenhet (20; 21), innefattande en pekyta, som är positionskänslig i en första och en andra riktning och över vilken pekyta en användare är avsedd att föra ett finger, och organ (25, 26, 30, 36, 5 37) för avkänning av fingrets position i nämnda två riktningar på pekytan (21; 20), varvid pekytan (21; 20) är konvext enkelkrökt kring en rätlinjig geometriaxel som är parallell med nämnda andra riktning, k ä n n e t e c k n a d a v att pekytan (21; 20) är bildad av en utsida hos en 10 fjädrande ytterfolie (26), som har två kanter, vilka är parallella med nämnda rätlinjiga geometriaxel och vid vilka den fjädrande ytterfolien (26) är så inspänd att den som direkt följd av sin strävan att inta en plan form spänner upp sig själv till en konvex enkelkrökt, fjädrande 15 de yta.

13. Inmatningsenhet enligt krav 12, varvid pekytan (20; 21) är längre i den andra riktningen än i den första riktningen.

14. Inmatningsenhet enligt krav 12 eller 13, varvid 20 pekytan (20; 21) är enkelkrökt kring en med den andra riktningen parallell, rätlinjig geometriaxel.

15. Inmatningsenhet enligt något av kraven 12-14, vidare innefattande en krökt innerfolie (25) som är anordnad innanför och på avstånd från ytterfolien (26).

25 16. Inmatningsenhet enligt krav 15, varvid ytterfolien (26) har en kraftigare krökning än innerfolien (25).

17. Inmatningsenhet enligt något av kraven 15 eller 16, varvid ytterfolien (26) har en större utsträckning i 30 sin tvärriktning än innerfolien (25), så att den bringas på ett inbördes avstånd från innerfolien (25) när folierna (25, 26) är inspända till den konvexa formen utmed sina motstående längskanter.

SAMMANDRAG

Uppfinningen avser en hand- eller fickburen elektro-
5 nikapparat (1), såsom en mobiltelefon, innefattande en
displayenhet och en pekyta (20; 21), som är positions-
känslig i en första och en andra riktning för styrning av
elektronikapparaten (1). Displayenheten har en bildyta
(12) en huvuddel av en framsida (2) hos apparaten (1).
10 Pekytan (20; 21) är anordnad på en kantsida (4; 5) hos
apparaten (1) och är krökt i den första riktningen till
konvex form. Uppfinningen avser också en inmatningsenhet
med en dylik krökt pekyta. Uppfinningen gör det enkelt
för en användare att styra apparaten (1) med en hand utan
15 att displayen (12) skyms. Dessutom sker styrningen av
apparaten (1) på ett ergonomiskt riktigt sätt. Vidare gör
upppfinningen det möjligt att styra apparaten (1) utan att
något tangentbord, eller liknande inmatningsanordning,
utnyttjas. Uppfinningen kan även användas för tvådimen-
20 sionell samt tredimensionell manövrering av en markör
eller ett objekt. Vidare möjliggör upppfinningen tillverk-
ning av en tvådimensionell pekyta (20; 21) som är så smal
att den får plats på apparatens (1) kantsida (4; 5).

09/915467

6/81
6/10/12

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

REC'D 28 JUN 2001

WIPO

PCT

14

Applicant's or agent's file reference PC-2004224	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/SE00/00483	International filing date (day/month/year) 10.03.2000	Priority date (day/month/year) 12.03.1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC7 G 06 F 3/023, H 03 K 17/96, H 04 M 1/23		RECEIVED MAY 31 2002
Applicant SPECTRONIC AB et al		Technology Center 2600

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 13.09.2000	Date of completion of this report 06.06.2001
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer Tomas Gustafsson/Els Telephone No. 08-782 25 00

Form PCT/IPEA/409 (cover sheet) (January 1998)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE00/00483

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description: _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims: _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement) under article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings: _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description: _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheet/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item I and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE00/00483

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)

Claims

1-17

YES

NO

Claims

YES

NO

Inventive step (IS)

Claims

1-17

Claims

YES

NO

Industrial applicability (IA)

Claims

1-17

Claims

YES

NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)

The claimed invention deals with a handheld or pocket sized electronic apparatus such as a mobile telephone. The apparatus has a display taking up most of the front side of the apparatus and has a touch surface arranged at an edge side of the apparatus and this surface is curved in the first direction to a convex shape.

The touch surface is claimed as being formed by an outer side of a resilient foil which is clamped so that as a direct result of its striving to assume a flat form, it's tensioned to a convexly single-curved, resilient surface.

During the search phase of the PCT application the following documents have been found:

D1 WO9808241 A1

D2 US4066853 A

D3 EP0704788 A2

D4 US4320573 A

None of the documents discloses a pocket sized electronic apparatus with a display taking up most of the front side of the apparatus. Nor do they show a pocket sized electronic apparatus with a curved convex touch surface arranged at an edge side.

.../...

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE00/00483

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: V

None of the documents D1-D4 discloses a touch surface that is formed by an outer side of a resilient foil which is clamped so that as a direct result of its striving to assume a flat form, it's tensioned to a convexly single-curved, resilient surface.

D1 does show a U-shaped touch screen achieved by bending a conventional touch screen (page 10-line 28-29). But D1 does not deal with the feature of a tensioned resilient outer foil.

None of the documents D1-D4 is therefore considered relevant with regard to the claimed invention in claim 1-17.

The claimed invention in claim 1-17 is therefore considered new, to involve an inventive step and to have industrial applicability.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/00483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: G06F 3/023, H03K 17/96, H04M 1/23

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: G06K, G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9808241 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON), 26 February 1998 (26.02.98) --	1-17
A	US 4066853 A (GEORGE EDWARD ZENK), 3 January 1978 (03.01.78) --	1-17
A	EP 0704788 A2 (AT & T CORP.), 3 April 1996 (03.04.96) --	1-17
A	US 4320573 A (WILLIS A. LARSON), 23 March 1982 (23.03.82) -- -----	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2000

Date of mailing of the international search report

10-07-2000

Name and mailing address of the ISA/
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Tomas Gustafsson/Els
Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

02/12/99

International application No.

PCT/SE 00/00483

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9808241 A1	26/02/98	AU 3875397 A CN 1228194 A EP 0920704 A SE 9603061 A	06/03/98 08/09/99 09/06/99 24/02/98
US 4066853 A	03/01/78	AU 511354 B AU 3085177 A CA 1114921 A DE 2751680 A,C FR 2371761 A,B GB 1562264 A JP 1316420 C JP 53064775 A JP 60035769 B NL 7712780 A	14/08/80 31/05/79 22/12/81 24/05/78 16/06/78 12/03/80 15/05/86 09/06/78 16/08/85 24/05/78
EP 0704788 A2	03/04/96	CA 2156208 A JP 8129530 A US 5625673 A	23/03/96 21/05/96 29/04/97
US 4320573 A	23/03/82	NONE	

PCTWORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
International Bureau

INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification ⁷ :

G06F 3/023, H03K 17/96, H04M 1/23

A1

(11) International Publication Number:

WO 00/55716

(43) International Publication Date:

21 September 2000 (21.09.00)

(21) International Application Number: PCT/SE00/00483

(22) International Filing Date: 10 March 2000 (10.03.00)

(30) Priority Data:

9900908-6

12 March 1999 (12.03.99)

SE

(71) Applicant (for all designated States except US): SPECTRONIC AB [SE/SE]; Karbingatan 36, S-254 67 Helsingborg (SE).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (for US only): SIVERSSON, Per [SE/SE]; Gravarliden 7, S-254 33 Helsingborg (SE).

(74) Agent: AWAPATENT AB; Box 5117, S-200 71 Malmö (SE).

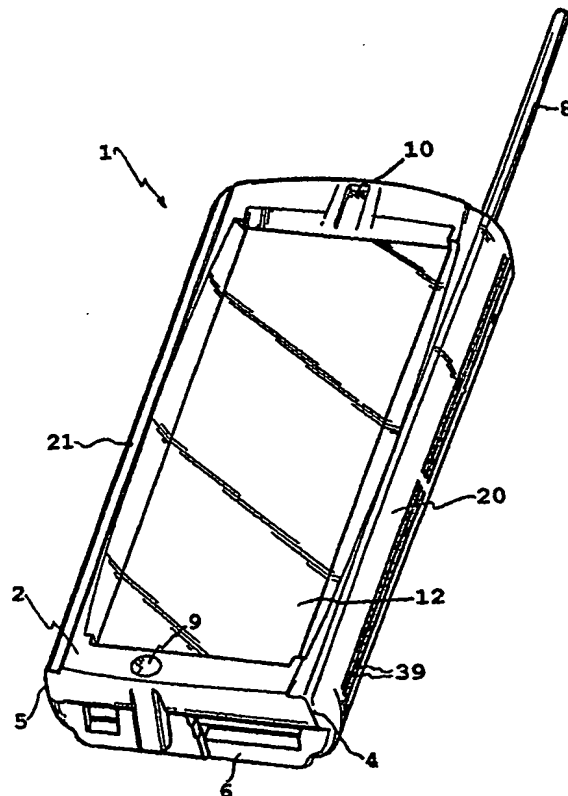
(81) Designated States: AE, AL, AM, AT, AT (Utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (Utility model), DE, DE (Utility model), DK, DK (Utility model), DM, DZ, EE, EE (Utility model), ES, FI, FI (Utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KR (Utility model), KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published*With international search report.**Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.**In English translation (filed in Swedish).*

(54) Title: HANDHELD OR POCKET-SIZED ELECTRONIC APPARATUS AND HAND-CONTROLLED INPUT DEVICE

(57) Abstract

The invention relates to a handheld or pocket-sized electronic apparatus (1), such as a mobile telephone, comprising a display unit and a touch surface (20; 21) that is position-sensitive in a first and a second direction for control of the electronic apparatus (1). The display unit has a display area (12) taking up most of the front side (2) of the apparatus (1). The touch surface (20; 21) is arranged at a side edge (4; 5) of the apparatus (1) and is curved in the first direction to convex shape. The invention also relates to an input device with a touch surface thus curved. The invention makes it simple for a user to control the apparatus (1) with one hand without the display (12) being hidden. Control of the apparatus (1) is also performed in an ergonomically correct manner. Furthermore, the invention enables control of the apparatus (1) without the use of a keyboard or similar input device. The invention can also be used for two-dimensional and three-dimensional operation of a cursor or an object. The invention also enables the manufacture of a two-dimensional touch surface (20; 21) that is so narrow that it fits onto the side edge (4; 5) of the apparatus (1).



FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece	ML	Mali	TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	MN	Mongolia	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MR	Mauritania	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MX	Mexico	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	NE	Niger	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NL	Netherlands	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norway	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NZ	New Zealand	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	PL	Poland		
CM	Cameroon	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kazakstan	RO	Romania		
CU	Cuba	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
CZ	Czech Republic	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Germany	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
DK	Denmark	LR	Liberia	SG	Singapore		
EE	Estonia						

HANDHELD OR POCKET-SIZED ELECTRONIC APPARATUS AND
HAND-CONTROLLED INPUT DEVICE

Technical field

5 The present invention relates to a handheld or pocket-sized electronic apparatus, such as a mobile telephone, a handheld computer, etc., comprising a display unit and a touch surface that is position-sensitive in two directions for control of the apparatus. The invention also relates to a
10 electronic apparatus to provide a touch surface.

The invention has been developed especially for, and will be described in conjunction with, a combined mobile telephone and web browser, but is generally applicable to all types of handheld electronic apparatus where it
15 is preferred to eliminate or reduce the number of conventional alphanumerical keyboards, individual physical function keys, a mouse, a handheld pointer pen, etc., for entering text, controlling a cursor, activating functions, etc.

20 Background art

It is known to control a handheld electronic apparatus or terminal, such as a mobile telephone or a handheld computer, by means of a conventional physical keyboard, individual physical alphanumerical keys and function keys, a thumb-wheel or a mouse. The use of keyboard and individual
25 buttons integrated with the apparatus itself has the drawback that they are bulky per se and that space problems arise when the number of functions increases. Both a separate alphanumerical keyboard and a mouse have the drawbacks of constituting an extra component for the user and of requiring a separate work surface.

30 To alleviate these drawbacks electronic apparatus has been developed that can be at least partially controlled by means of a touchscreen and/or a touchpanel/touchpad. These input devices are available in analog or digital embodiments. Using a finger and/or a separate, handheld
35 instrument - often termed "pen" - the user can select a point on the touch

surface of the touchscreen or touchpanel for the purpose of selecting a corresponding point on the display area of the display unit. The user can thus activate various functions, such as "virtual" buttons for entering text, dialling numbers, activating functions, etc. Movement of a finger across the touch surface can result in a corresponding movement of a cursor across the display area of the display unit. However, no cursor need exist and instead the virtual function keys may be illuminated, for instance, when corresponding areas on the display area are activated.

- 10 A touchscreen is characterised in that it is transparent and entirely or partially covers the display area of the display unit. The user presses or clicks directly on the touch surface with his finger or with a pen, at the virtual buttons or fields indicated by the display unit, and no movable cursor is therefore necessary. A touchpanel or touchpad is characterised in that it does not coincide with the display area and is often used to control some form of cursor across the display area.

It is also known to make touchscreens and touchpads sensitive to the degree of pressure so that, by pressing sufficiently hard on the touch surface, a user can activate, i.e. "click on", a selected button or function.

Known touchscreens and touchpads can to a certain extent alleviate the above-mentioned drawbacks of alphanumerical keyboards, physical keys, mouse and thumb-wheel, but they entail several other problems:

- 25
1. A touchscreen impairs the contrast and resolution of the picture since it is applied in front of the display area. This problem is particularly manifest in reflective display units where the light passes twice through the touchscreen. It is particularly difficult to provide glass or plastic with the conducting layer necessary for function of the touchscreen, without the transparency of the touchscreen being impaired.
 2. Another drawback with touchscreens is that a part of the display area is obscured by the user's own finger.
- 30
- 35

3. A further drawback with touchscreens and touchpads is that the positioning accuracy is limited as a result of the large dimension of the finger in relation to the touch surface, a drawback that is particularly manifest with small touch surfaces. This problem can be partially alleviated by using a separate, thin pen to replace the finger but this has the disadvantage of requiring an extra component for the user to keep track of. The drawback of poor contrast is not alleviated, however, and even a pen obscures the display area to a certain extent.
4. Another important drawback of touchscreens is that they become dirty or scratched by the finger being passed over the surface, which further impairs visibility. Placing a separate scratch protection layer on top of the touchscreen is no solution since it would further impair the contrast.
5. A general drawback with pressure-sensitive touchscreens is that the touch surface must be flexible in its depth direction and the display area as a whole therefore becomes sensitive to external influence.
6. A touchscreen or touchpad is normally constructed from two layers held at a relative distance from each other by edge spacers. A problem is that the outer layer, constituting the touch surface, is tensioned and is therefore stretched when pressed. This problem is particularly prominent when the distance between the edge spacers is small, and especially close to these. This also entails the drawback that the pressure-sensitivity varies across the touch surface.

US-A-5 729 219 (Motorola Inc.) describes a handheld pager having a casing, a display unit arranged on the front of the casing and a flat touch surface parallel to the display area of the display unit on the opposite, rear side of the casing. The distance between the screen and the parallel touch

surface is equal to the thickness of the casing. The screen and touch surface are equal in size and movement of the user's finger across the panel from left to right results in a corresponding left-to-right movement of a cursor on the screen, and vice versa. A finger movement on the touch
5 surface results in a cursor movement of equal distance on the screen.

Summary of the invention

The object of the present invention is to eliminate or at least reduce one or more of the drawbacks of known touchscreens and touchpanels described
10 above.

To achieve this purpose, a first aspect of the invention provides a handheld or pocket-sized electronic apparatus, such as a mobile telephone, comprising a display unit and a touch surface that is position-sensitive in a
15 first and a second direction for control of the electronic apparatus, which apparatus is characterised in that the display unit has a display area taking up most of a front side of the apparatus and in that the touch surface is arranged at an edge side of the apparatus and is curved in the first direction to convex shape.

20 The term "touch surface" here means a surface on a touchpanel (of touchpad type) across which a user may pass his finger to a desired position in order to guide a cursor, for instance, across the display area of the display unit and/or to activate virtual keys shown on the display area,
25 etc. These basic functions of a touchpanel are known per se to a person skilled in the art and need not therefore be described in further detail.

Normally the movement of a finger in the two directions of the touch surface corresponds to a positioning on the display area of the display unit
30 in two directions at right angles to each other, preferably parallel to the direction of movement of the finger on the touch surface.

A particular advantage with the touch surface, in accordance with the invention, being arranged on an edge side of the apparatus is that the
35 apparatus can easily be controlled using one hand, while the apparatus is

- held in a manner natural to a user studying an object held in the hand. Furthermore, from an ergonomic point of view control of the apparatus is effected in an advantageous manner. In addition, the apparatus has none of the problems of known touchscreens described above in the way of
- 5 poor resolution and contrast or dirtying, while at the same time the invention solves the problem of the display area being partially obscured by the user's finger or a pen. The display unit can also be made hard and less sensitive to external influence.
- 10 Another advantage of the invention is that the display is large in relation to the size of the apparatus. This means that the display can be used to present detailed information, graphics or the like, and that at the same time the apparatus can be relatively small in size.
- 15 An advantage of the touch surface according to the invention being curved to convex shape in a first direction is illustrated schematically in Figures 10a and 10b. The contact area 50 between the tip of the finger 51 and the curved touch surface 52 (Fig. 10b) will be formed according to the invention by two convex surfaces instead of, as in the known technology
- 20 (Fig. 10a), by one convex surface (finger tip) and one flat, uncurved touch surface. The invention greatly reduces the contact area between finger tip and touch surface, thus enabling high positioning accuracy to be achieved in the width direction of the touch surface, even with a relatively narrow, longish touch surface.
- 25 Another advantage of reducing the contact area between finger and touch surface is that less force is required for the user to achieve the same force per surface unit for activation of the touch surface. This is also clear from Fig. 10b.
- 30 Another advantage of the invention is that the touch surface can be designed in such a manner that the user does not need to move his finger so much in the direction in which the surface is curved (direction of curvature). In certain cases the finger may not even have to be moved or

slide over the arched surface in the direction of curvature, but just "roll" over the arched surface.

In accordance with preferred embodiments of the invention the apparatus
5 can be controlled as follows: If, for instance, the curved touch surface runs
along the right side edge of the apparatus, and the user holds the
apparatus in his right hand with the palm facing the rear of the apparatus,
the user can operate the apparatus by moving his thumb along and across
the curved touch surface on the right side edge. Obviously the curved
10 touch surface may instead run along the left side edge and the apparatus
be operated with any preferred finger. If the apparatus is provided with
curved touch surfaces on both right and left side edges of the apparatus
objects on the display can be controlled in three dimensions. Functions for
turning objects in three dimensions can be implemented, for instance. The
15 object can then be turned about an axis at right angles to the display by the
user moving his fingers along both touch surfaces in longitudinal direction
of the apparatus, the finger that is moved along the left touch surface
being moved in opposite direction to the finger being moved along the
right touch surface. In similar manner the object can be turned about the
20 longitudinal direction of the apparatus by moving the fingers on each
touch surface transversely across the touch surface and in opposite
direction to each other. Furthermore the object can be turned about the
transverse direction of the apparatus by moving the fingers on each side in
the longitudinal direction of the touch surfaces and in the same direction.

25 An important advantage of the invention as regards embodiments of
membrane type is that a curved touch surface of a certain membrane gives
less resistance to depression since the membrane forming the touch surface
need not be stretched. The required activation force is thus less than with
30 known touch surfaces. In known touch surfaces the activation force
required increases the nearer one comes to the edge and this means that
the accuracy is considerably less reliable as a result of deformation of the
tip of the finger (see Fig. 11b). Reducing the activation force is also
preferred since the foil or equivalent that forms the touch surface is
35 subjected to less strain. These problems have meant that a long, narrow

touch surface could not be obtained using known technology. This is possible with the invention, however, thanks to the lower contact pressure.

- 5 Yet another advantage with a curved touch surface is that the contact pressure will be more linear, i.e. uniform, as opposed to the known, flat touch surfaces. The linearity results, among other advantages, in that the resolution of the touch surface increases and that a protective layer or membrane can be placed outside the touch surface without the function
10 and/or the resolution of the touch surface being noticeably impaired. This is not possible with known touch surfaces. With known touch surfaces of membrane type, the contact pressure increases the closer one gets to the edge, whereas with the curved touch surface according to the invention the contact pressure is substantially constant in the direction of curvature.
- 15 This advantage of the invention is clear from a comparison between Figures 11a and 11b showing an input device according to the invention and a known touchpad of membrane type, respectively.

- 20 In a preferred embodiment the touch surface is longer in the second direction than in the first direction (direction of curvature), and in particular the touch surface may be single-curved about a linear geometric axis parallel with the second direction. In this case the positioning accuracy in the longitudinal direction of the touch surface is determined by the physical extension of the touch surface in longitudinal direction.
- 25 The positioning accuracy in longitudinal direction will therefore be substantially unchanged in comparison with known flat, uncurved touch surfaces, but since the display is not obscured the accuracy in longitudinal direction can in practice be increased through visual feedback via the display, e.g. with a cursor movement.

- 30 According to a particularly preferred embodiment the curved touch surface is arranged in its entirety on the side edge of the apparatus. In this embodiment the touch surface has two parallel longitudinal edges between which the curved touch surface runs, and which longitudinal
35 edges are united with the front side and rear side, respectively, of the

apparatus. The advantage of this embodiment is that substantially the whole of the front side can be used for the display unit and the display unit can extend maximally out to the longitudinal edges of the front side.

- 5 The touch surface has preferably greater extension in its longitudinal direction than transversely. In particular the breadth of the touch surface in the direction of curvature can be made considerably smaller than the equivalent dimension of the display area of the display unit. The desired ratio between a finger movement on the touch surface and a resultant
10 movement on the display area (proportional feedback) can be achieved in a manner known to one skilled in the art. In particular such an ratio can be considerably greater for movement in the transverse direction of the touch surface. The ratio in longitudinal direction may be 1:1, for instance (absolute feedback), so that a selected position in the longitudinal direction
15 of the touch surface corresponds to a position in the longitudinal direction of the display area lying exactly opposite the position on the touch surface, thereby giving good visual feedback to the user. This good visual feedback ensures that a user can position a cursor or select an area on the display for activation of a desired function in a more quick and reliable
20 manner.

- The touch surface need not, but may be, approximately the same length as the corresponding dimension on the display area of the display. Alternatively the touch surface may be somewhat longer than the
25 corresponding dimension of the display area.

- The touch surface may be divided in the second direction into two or more areas or fields. The division may be made by constructional means and/or logical means, i.e. solely software-controlled. Division by constructional
30 means might be achieved by means of electrically separated fields that may be produced in one and the same input device with a common touch surface. Two adjacent fields divided by constructional means can, however, be used as a single logically coherent field. A logical division can be achieved with software indicating different pressure surfaces or
35 fields on the touch surface via the display unit.

In general only one position at a time shall be activated on a touch surface, or for each field if the touch surface is divided by constructional means into fields as above.

In one embodiment the touch surface comprises an upper part and a lower part, of which only the upper part - normally controlled by the thumb - is active when the apparatus is held in the user's hand. This avoids the lower part of the touch surface being accidentally activated by the user's palm. The lower part of the touch surface may be used, for instance, for direct control of function buttons in a list, by pressing the correct longitudinal position on the lower part of the touch surface. In other words the upper part of the touch surface can be used for two-dimensional control, whereas the lower part can be used for one-dimensional control.

In known manner the touch surface can also be made sensitive in the direction perpendicular to the touch surface in order to permit activation of various functions, e.g. the feature of being able to click on various buttons on the display. One way of implementing this is to introduce a third foil inside the above-mentioned inner foil. Position control occurs by pressing together the outer and inner foils described above. The click function is achieved by increased pressure so that the inner foil is brought into contact with the third foil. The latter contact can be registered electrically as galvanic closing of a contact. This solution offers a mechanical feedback to the user. The foils may have different stiffness in order to give the user the correct pressure feeling.

Another way to implement activation of functions presented on the display, for instance, is to define that the activation, "clicking", shall occur when the pressure on the touch surface is released.

There are several known ways of achieving detection/determining of the co-ordinates of a depressed position on the touch surface. Known technology uses resistive methods, capacitive methods and methods based

on surface waves, for instance. Most preferable are probably methods utilizing a membrane or a foil to form the touch surface.

5 In accordance with a second aspect of the invention a hand-controlled input device of touchpad type is provided comprising a touch surface that is position-sensitive in a first and a second direction and over which touch surface a user is to pass a finger, and means for sensing the position of the finger on the touch surface, wherein the touch surface is convexly single-curved about a linear geometric axis parallel with said second direction,
10 which input device is characterised in that the touch surface is formed by an outer side of a resilient outer foil having two edges located parallel to said linear geometric axis and at which the resilient outer foil is clamped so that, as a direct result of its striving to assume a flat form, it is tensioned to a convexly single-curved, resilient surface.

15 One advantage of this aspect of the invention is that the outer foil can be produced and machined to a finished foil in a flat state. The finished foil can then be clamped into the hand-controlled input device and only then acquires its curved shape. The foil can therefore be machined in a relatively simple manner in accordance with known methods for
20 manufacturing foils for flat input devices. If applicable, for instance, the foil may be supplied with suitably shaped layers and conductors by means of printing.

25 The touch surface is preferably longer in the second direction than in the first direction. The input device may also comprise a curved inner foil arranged inside and spaced from the outer foil. The inner foil may be arranged over an arched base, and preferably secured to this base. To achieve the necessary distance the outer foil may have a greater curvature than the surface against which the outer foil shall be depressed, e.g. the
30 outer side of a curved inner foil. This can be achieved, for example, by making the outer foil somewhat wider in transverse direction and clamping the longitudinal sides of the foils together at the longitudinal edges of the touch surface. The outer foil will then diverge resiliently from
35 the inner foil in order to maintain a distance between the foils, which

distance can be reduced by the user pressing his finger on the touch surface. Naturally the distance between the foils can also be influenced by suitable spacers, particularly at the edges.

- 5 The outer and inner foils can be made from one and the same foil which is provided with the necessary layers and conductors and thereafter folded around a fold line in order to form both the inner and the outer foil.

10 The input device with a curved touch surface in accordance with the invention, allows for a narrow touch surface on a limited area. This is not possible with conventional, flat touchpanels. A conventional flat touch-panel has spacer elements requiring the panel to be protected from being touched over a distance of about 2 mm from the spacer elements since a
15 conventional touchpanel is based on the outer foil being stretched down to the inner foil upon activation. Without this safety margin there is a risk of the outer foil being deformed and/or becoming detached from the spacer. Thus, part of the available area is lost, that is to say the area taken up by the spacer elements (in one direction at least 2 + 2 mm) and also the safety margin of 2 + 2 mm (see Fig. 11b). An inactive area of 8 mm is naturally
20 unacceptable if the panel is to be made as narrow as 12 mm, for instance. This problem is eliminated in the input device in accordance with the invention since no stretching occurs.

25 Furthermore, conventional touchpanels cannot be bent to convex form and still retain their function, because the distance to the outer foil will be incorrect.

30 Thus, in accordance with the invention, a compact, handheld electronic apparatus can be produced, such as a mobile telephone, in which the relatively narrow edge side can be used in an ergonomic manner for entering text, digits, movements and control functions, e.g. of a cursor, two-dimensional objects or two-dimensional images of three-dimensional objects. The possibility of using most of the front side of the apparatus as a display area, without the display area being obscured, while the fingers
35 of one hand can be used to hold the apparatus in a natural manner and the

fingers of the same hand used for controlling the apparatus is also provided. This is possible since entering data does not require operation of a separate keyboard or physical buttons on the front side of the apparatus. Instead, the apparatus in accordance with the invention is provided with one or more pressure-sensitive touch surfaces on the narrow edge sides of the apparatus. The possibility is also provided of arranging a touch surface extending along the entire length of the display and in such proximity to the display that extremely good visual feedback is obtained between touch surface and display, without the size of the apparatus being noticeably affected. This means, for instance, that a virtual keyboard can be presented on the screen and pressing of the keys can be quickly and easily controlled by the touch surface.

If the touch surface in its entirety is to be arranged on the side edge of the apparatus, the touch surface may not be wider than the thickness of the apparatus, which may be in the order of 12 mm or less. The length of the touch surface is normally not critical since the whole length of the apparatus is available. Pressing with a finger, particularly a thumb, on a narrow and flat oblong surface with a width of only 12 mm does not offer acceptable accuracy, as well as demanding too much force. However, this problem is solved in accordance with the invention by the touch surface being given a convex shape in its transverse direction.

Description of the drawings

- 25 Figure 1 is a view in perspective of the front side of a mobile telephone, constituting one embodiment of a handheld electronic apparatus in accordance with the invention,
- Figure 2 shows the rear of the mobile telephone in Figure 1,
- 30 Figure 3 is a side view of an inner chassis or frame of the mobile telephone in Figure 1,
- Figure 4 is a top view of the chassis in Figure 3,
- Figure 5 is a cross section through an input device shown in Fig. 4,
- Figure 6 is an enlargement of part of the input device shown in Figure 5,

- Figure 7 illustrates a method for producing an input device in accordance with the invention,
- Figure 8 illustrates a method for producing a second input device in accordance with the invention,
- 5 Figure 9 is a schematic cross sectional view, not drawn to scale, of the input devices in Figures 7 and 8.
- Figure 10 illustrates schematically one aspect of the function of the invention,
- Figure 11 illustrates schematically a second aspect of the function of the invention,
- 10 Figure 12 is a top view of a mobile telephone illustrating an example of how the input device is clamped.

Description of the preferred embodiments

- 15 A combined mobile telephone/web browser 1 shown in Figures 1 and 2 has a front side 2, a rear side 3, two opposite edge sides 4, 5, a bottom side 6 and a top side 7. The mobile telephone 1 is provided with communication means comprising an aerial 8, a microphone 9, a loudspeaker 10 and electronic transceiver circuits, not shown, arranged
- 20 internally in the apparatus. The latter circuits may be of conventional type and are therefore not described further in detail. A display unit with a rectangular display area 12 is arranged on the front side 2 and a battery compartment 13 is arranged on the rear side 3. Unlike conventional mobile telephones, the display area 12 of the display unit takes up almost
- 25 the entire front side 2. Only two small areas above and below the display area 12 are free for the loudspeaker 10 and the microphone 9, respectively. The mobile telephone/web browser 1 also comprises electronic circuits (not shown) necessary for various functions, such as processors, display drive units, memory circuits, etc., which are known to those skilled in the
- 30 art and will not therefore be described in detail. Figure 2 also shows a camera 14 on the rear side 3, which is in no way necessary for the invention and is therefore not described in further detail.

- The mobile telephone 1 is provided with two elongate input devices 20, 21
- 35 of "touchpad" type, controlled by the fingers, extending along each edge

side 4 and 5, respectively, for controlling the mobile telephone 1 and its display unit. This embodiment comprises two input devices but a simpler embodiment may have only one input device, preferably the input device 20 on the right edge side 4 for control with the thumb of the right hand.

5

Characteristic of the mobile telephone 1 in this embodiment is that it lacks other input devices in the form of physical keys, thumb-wheel, etc. All activation and control on the part of the user can be performed with the aid of input devices 20, 21.

10

The basic design of the right input device 20 will now be described. The design is substantially the same as for the left input device 21. As shown in Figures 5 and 6 the input device 20, observed from the inside, comprises the following three basic components: (i) an elongate base 22 with an
15 arched surface 23 and a rear side 24, (ii) an inner foil 25 and (iii) an outer foil 26. The exterior of the outer foil 26 may form the curved touch surface but in a preferred embodiment it is covered by a flexible outer casing as described below. Figures 3 and 4 show the inner chassis 11 of the mobile telephone 1 with the input device in place, but without outer casing or
20 battery.

According to the embodiment shown in Figures 3 and 4 the input device 20, 21 is arranged on the edge side 4, 5 of the mobile telephone so that the surface of the input device 20, 21 is substantially directed at 90 degrees to a
25 normal of the front side 2. By this is meant the direction corresponding to the normal to a plane stretched between the longitudinal edges of the input device 20, 21. Figure 12 shows an alternative embodiment where the main direction of the surface of the input device 20, 21 is turned so that it is angled substantially 45 degrees to the normal of the front side 2.

30

In one embodiment the longitudinal edges of the input device join the front 2 and rear 3 sides, respectively, of the mobile telephone. In another possible embodiment one of said longitudinal edges joins the front or rear side of the mobile telephone, while the other longitudinal edge joins one
35 edge side 4, 5 of the mobile telephone. In yet another feasible embodiment

both said longitudinal edges join one edge side 4, 5 of the mobile telephone.

5 The base 22 in the embodiment shown in Figures 1-4 is approximately 127 mm long and 13.5 mm wide, these dimensions fitting the dimensions of the side edge 4 of the apparatus. The curved surface 23 has a radius of curvature of approximately 1 cm. The inner foil 25 and outer foil 26 in this embodiment are made of PET plastic foil 0.05 mm in thickness, but other materials and thicknesses can naturally be used. The area of the inner foil 10 25 coincides with the size of the curved surface 23 of the base 22 and is secured to the curved surface 23 of the base by means of a layer 27 of binder, such as self-adhesive tape. The flat rear side 24 of the base 22 is attached in suitable manner to the edge side 4. In an alternative embodiment the base 23 may instead be integrated with, i.e. constructed in 15 one piece with the chassis 11 shown in Figures 3 and 4.

The outer foil 26 is electrically insulated from the inner foil 25 at both long edges 26 by means of strip-like layers of insulating varnish 28 and adhesive. The outer foil 26 is somewhat broader (in the present case 20 approximately 13.9 mm) than the inner foil 25 so that, by being clamped at its longitudinal edges at the designations 29, it is caused to assume a sharper curvature than the inner foil 25. The result is that the outer foil 26 is raised from the inner foil 25 and that a small gap Δ in the order of 0.25 mm is formed between the inner and outer foils at the mid-position P1 25 and in the order of 0.05 mm at the edge positions P2. This gap Δ is thus achieved without the use of any separate spacer elements. Since the outer foil 26 is resilient the gap Δ can be momentarily eliminated at a point where the user temporarily places a finger. The outer foil 26 need not be stretched in order to make contact with the inner foil 25. The only inactive 30 areas of the touch surface are those above the insulation shoulder 28. When the user releases the finger pressure the gap Δ will be restored as a result of the resilience of the outer foil 26.

For resistive registering of the co-ordinates for a depressed position on the 35 touch surface of the input device, the inner foil 25 and the outer foil 26 are

in this embodiment provided in known manner with resistive layers, provided with electrodes, on the sides facing each other, which resistive layers, for instance, are of a graphic mixture.

5 A method for producing the input devices 20 and 21 will now be described. Reference is first made to Figures 7 and 9 in combination, which illustrate schematically the production of the left input device 21 of the mobile telephone. The cross section in Figure 9 is greatly reduced in horizontal direction and is enlarged in vertical direction. The left input
10 device 20 is intended primarily for use when the apparatus 1 is in horizontal position, e.g. during use as a web browser. It is therefore sufficient for the left input device 20 to be one single input device and not divided into two fields in its longitudinal direction like the right input device 21, as will be described further below.

15 The upper part of Figure 7 shows a coherent foil intended to be folded about a longitudinal fold line L in order to form the inner foil 25 and the outer foil 26. Thus, in the finished input device 21, the inner and outer foils are joined at the fold line L (see Figure 6), whereas the outer foil 26 protrudes slightly outside the inner foil 25 at the opposite edge. Naturally
20 the inner foil 25 and the outer foil 26 do not need to be joined but may instead consist of two separate foils. The lower part of Figure 7 shows a printed wiring and electrode pattern 30 of silver, for instance, which is applied directly on the unfolded foil 25, 26. The pattern 30 comprises two
25 relatively long x-electrodes 31, located parallel with each other, on the outer foil side 26 and two relatively short y-electrodes 32, located parallel with each other, on the inner foil side 25, for determining the x-position and y-position, respectively, of a point where the user presses with his finger. The electrodes 31 and 32 are connected via conductors to
30 connection terminals 33. Two layers 34, 35 of insulating varnish, Dupont 5018G, are applied on the pattern 30. Two resistive graphic layers 36, 37, respectively, are then applied on these layers. The graphic layers are electrically connected to the electrodes 31, 32, respectively, as shown in Figure 9, and are insulated from each other. Their width is considerably
35 greater than is indicated in Figure 9 and corresponds to the extension of

the touch surface in transverse direction. When the graphic layers 36, 37 are applied they will come into direct electrical contact with respective electrodes 31 and 32, as shown schematically by thin lines in Figure 9. Finally the insulating layers 28 are applied on the graphic layers 36 and 37 to keep them insulated from each other at their longitudinal edges where the foil is folded.

The foils 25, 26 with the applied layers and wiring pattern, are then folded around the fold line L so that one foil part 26 is placed on top of the other foil part 25 in order to form the finished input device 20, ready for connection to the drive electronics via connection terminals 33. In the embodiment shown the foils are provided along the fold line L with a number of through-slots 60 and intermediate connections 61 that act as "hinges" during folding and which keep the two foils together. The wiring pattern 30 runs at the outer connections 62.

An advantage of the construction described above is that the resistive layers 36, 37 are arranged like a motorway spaced above the electrodes and conductors, thereby greatly saving space. No separate spacers are required and the construction as a whole is cost-efficient and advantageous from the production aspect.

The right input device 21 is produced in much the same way except that its area is divided in its longitudinal direction into an upper part 21-1 and a lower part 21-2, as indicated in Figure 8. Each part has two x-electrodes 31 and two y-electrodes 32. Otherwise the manufacturing method is the same. This division allows the lower part 21-2 to be inactivated by suitable software if it is desired to avoid involuntary activation with the palm of the right hand while the upper part 21-1 is being controlled by the thumb of the right hand.

Implementation of the positioning function of the input devices 20, 21 is known per se and need not be described in detail. The resistive layers 36, 37 can be put under voltage by necessary drive circuits alternately with a

suitable frequency. When the user presses together the graphic layers 36, 37 at a certain point, the location of the point is determined in two directions by high-ohmic measurement on the layer temporarily not under voltage. This position determining is then used to control the display unit 11, e.g. to control a cursor, for selection of virtual buttons, etc., shown on the display unit 11. The function of the input devices 20, 21 in particular can be application-controlled.

The arrangement is preferably also made sensitive to the magnitude of the pressure, this being achieved by resistively determining the magnitude of the depressed effective contact area between the resistive layers 36, 37. When the contact pressure increases, the contact area increases since the finger is deformed. The transition resistance thus falls and a measurement is obtained of how hard one is pressing. This can be used to activate various functions when the correct position has been selected in x and y direction. A click function can also be obtained, as described, with a third foil inside the inner foil (not shown).

As an alternative to the embodiment described above the input devices 20, 21 can be implemented with a matrix system comprising a set of intersecting conductors, e.g. columns on one foil and rows on the other. The depressed position can easily be determined by a scanning process.

As mentioned above, the display unit can be made relatively insensitive to jolts since no flexible touch surface covering the display area 12 is necessary. To make the apparatus even better able to withstand external influence such as moisture and blows, the chassis 11 of the apparatus, with the exception of the display area 12 and battery lid 13, may be covered by a suitable waterproof and/or shock absorbing material, such as a shell of elastomeric material. This shell may particularly cover also the input devices 20, 21 and must then be flexible so as not to affect their function. The surface of this shell may be provided with a pattern that can be physically felt above the touch surface of the input devices 20, 21, such as the longitudinal ribs shown in Figures 1 and 2. Such a pattern could also be arranged directly on the exterior of the outer foil 26. This shell may

also be integrated with a transparent protective foil or plate covering the display area 12. Should this transparent surface become scratched it can then easily be replaced by replacing the shell with integrated, transparent protective foil or plate.

C L A I M S

1. A handheld or pocket-sized electronic apparatus (1), such as a mobile telephone, comprising a display unit and a touch surface (20; 21) that is position-sensitive in a first and a second direction for control of the electronic apparatus, characterised in that the display unit has a display area (12) taking up most of the front side (2) of the apparatus (1) and in that the touch surface (20; 21) is arranged at an edge side (4; 5) of the apparatus (1) and is curved in the first direction to convex shape.
2. An apparatus as claimed in claim 1, wherein the touch surface (20; 21) is longer in the second direction than in the first direction.
3. An apparatus as claimed in claim 1 or claim 2, wherein the touch surface (20; 21) is single-curved about a linear geometric axis parallel with the second direction.
4. An apparatus as claimed in any one of claims 1-3, wherein the touch surface (21; 20) is arranged in its entirety on the edge side (4; 5) of the apparatus (1) and has two parallel longitudinal edges between which the curved touch surface (21; 20) runs, and which longitudinal edges are united with the front side (2) and rear side (3), respectively, of the apparatus (1).
5. An apparatus as claimed in any one of claims 1-3, wherein the touch surface (21; 20) is arranged in its entirety on the side edge (4; 5) of the apparatus (1) and has two parallel longitudinal edges between which the curved touch surface (21; 20) runs and wherein at least one of said longitudinal edges is united with the edge side (4; 5) of the apparatus (1).
6. An apparatus as claimed in any one of claims 1-3, wherein most of the curved touch surface (20; 21) is arranged on the edge side (4; 5) of the apparatus (1) and a small part of the curved touch surface (20; 21) is arranged on the front side (29) of the apparatus (1).

7. An apparatus as claimed in any one of the preceding claims, wherein the extension of the display area (12) in the direction corresponding to positioning in the first direction of the touch surface (20; 21) is greater than the extension of the touch surface (20; 21) in the first direction.

8. An apparatus as claimed in any one of the preceding claims, wherein the extension of the display area (12) in the direction corresponding to positioning in the second direction of the touch surface (20; 21) is substantially equivalent to the extension of the touch surface (20; 21) in the second direction.

9. An apparatus as claimed in any one of the preceding claims, wherein the touch surface (21) is divided in the second direction into at least two part-surfaces (21-1, 21-2) with separate position determining.

10. An apparatus as claimed in any one of the preceding claims, wherein the curved touch surface constitutes a first curved touch surface (21) and the apparatus (1) has a second curved touch surface (20), and wherein the first curved touch surface (21) and the second curved touch surface (20) are arranged on opposite edge sides (4; 5) of the apparatus (1).

11. An apparatus as claimed in claim 1, wherein the curved touch surface (21; 20) is convexly single-curved about a linear geometric axis parallel with said second direction and wherein the touch surface (21; 20) is formed by an outer side of a resilient outer foil (26) having two edges located parallel to said linear geometric axis and at which the resilient outer foil (26) is clamped so that, as a direct result of its striving to assume a flat form, it is tensioned to a convexly single-curved, resilient surface.

12. A hand-controlled input device (20; 21) comprising a touch surface that is position-sensitive in a first and a second direction and over which touch surface a user is to pass a finger, and means (25, 26, 30, 36, 37) for sensing the position of the finger in said two directions on the touch surface (21; 20), wherein the touch surface (21; 20) is convexly single-

curved about a linear geometric axis parallel with said second direction, characterised in that the touch surface (21; 20) is formed by an outer side of a resilient outer foil (26) having two edges located parallel to said linear geometric axis and at which the resilient outer foil (26) is clamped so that, as a direct result of its striving to assume a flat form, it is tensioned to a convexly single-curved, resilient surface.

13. An input device as claimed in claim 12, wherein the touch surface (20; 21) is longer in the second direction than in the first direction.

10

14. An input device as claimed in claim 12 or claim 13, wherein the touch surface (20; 21) is single-curved about a linear geometric axis parallel with the second direction.

15. An input device as claimed in any one of claims 12-14, also comprising a curved inner foil (25) arranged inside and spaced from the outer foil (26).

16. An input device as claimed in claim 15, wherein the outer foil (26) has greater curvature than the inner foil (25).

17. An input device as claimed in either of claims 15 or 16, wherein the outer foil (26) has greater extension in its transverse direction than the inner foil (25), so that it is brought into a relative distance from the inner foil (25) when the foils (25, 26) are clamped to the convex form along their opposite longitudinal edges.

25

Fig 1

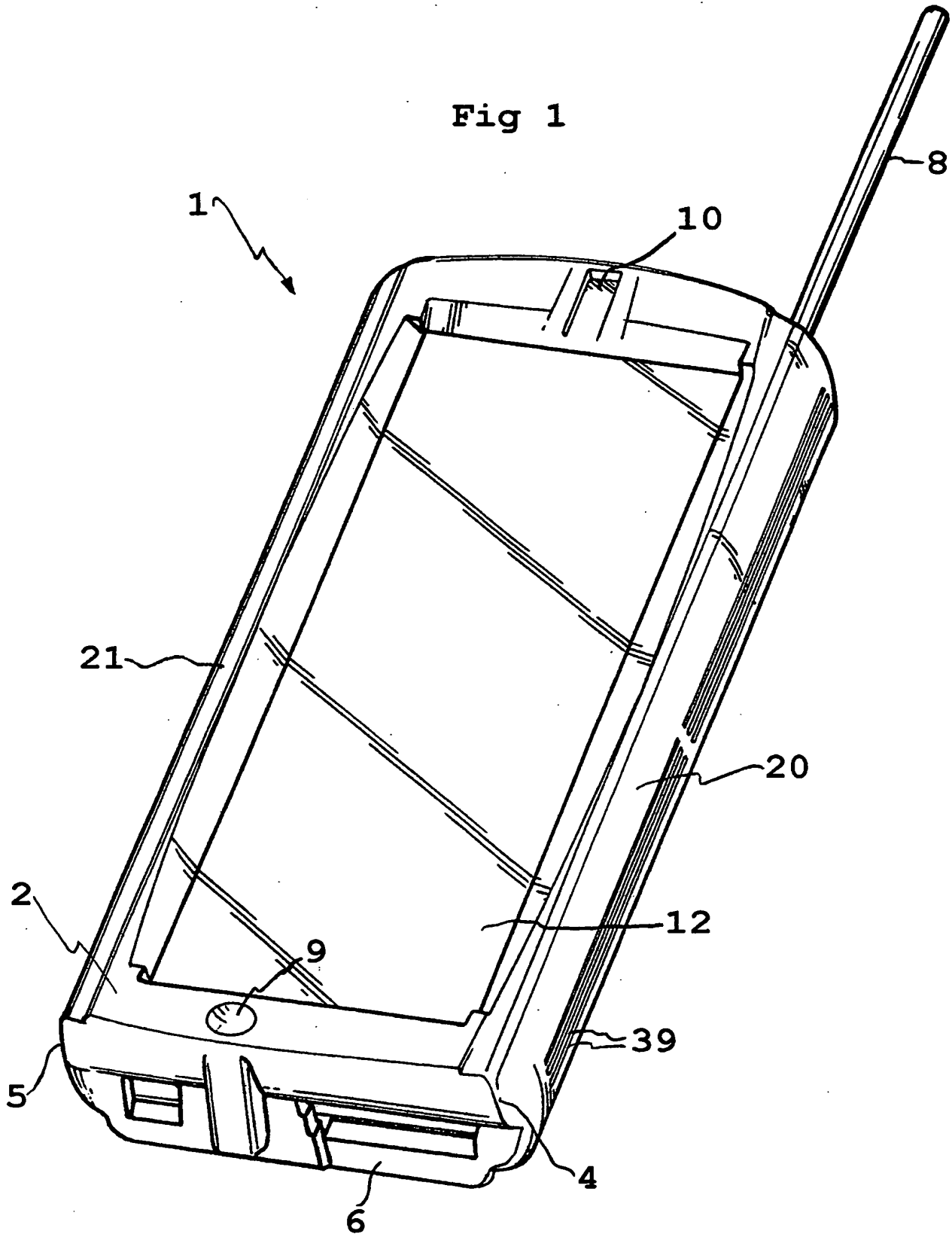
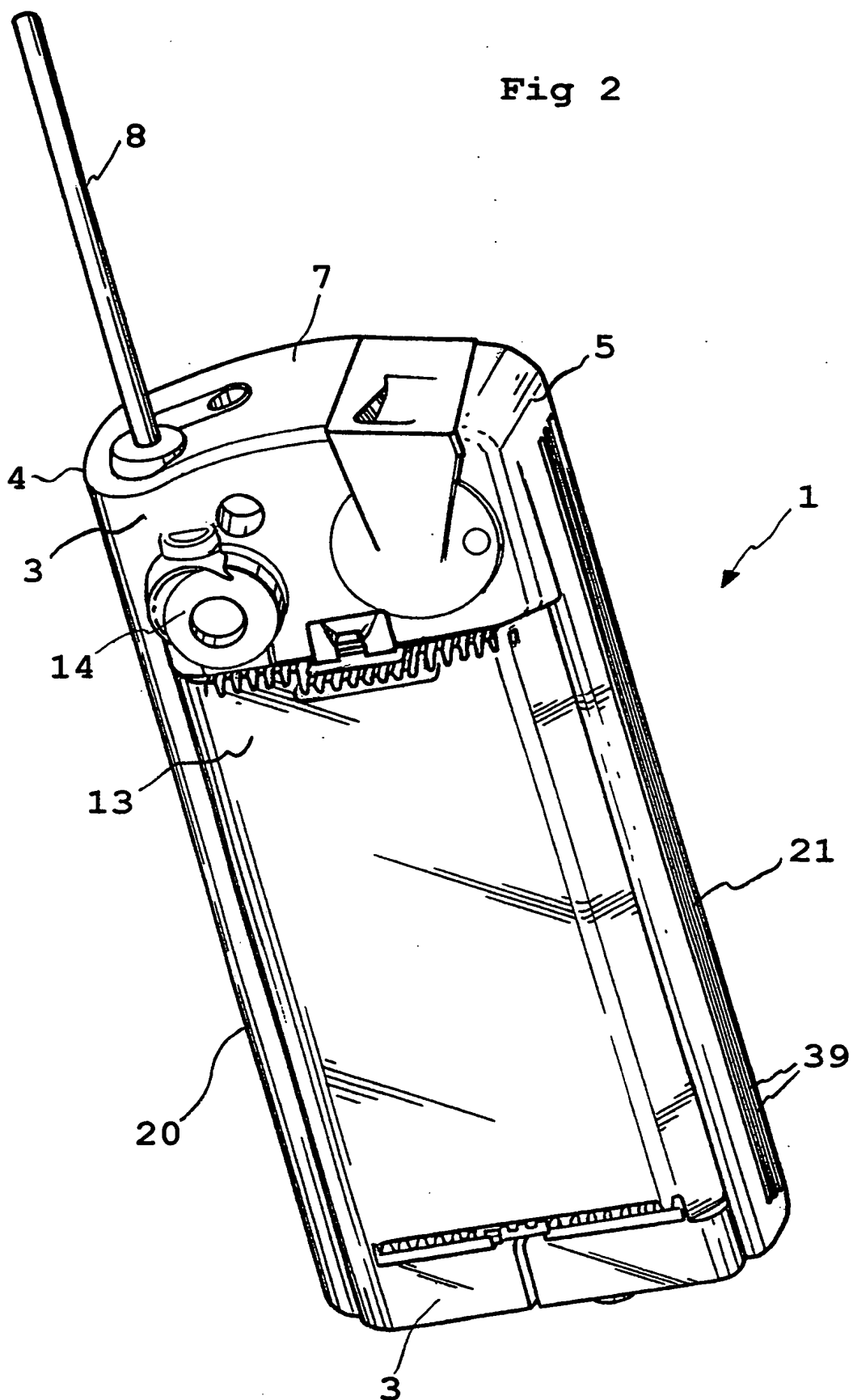


Fig 2



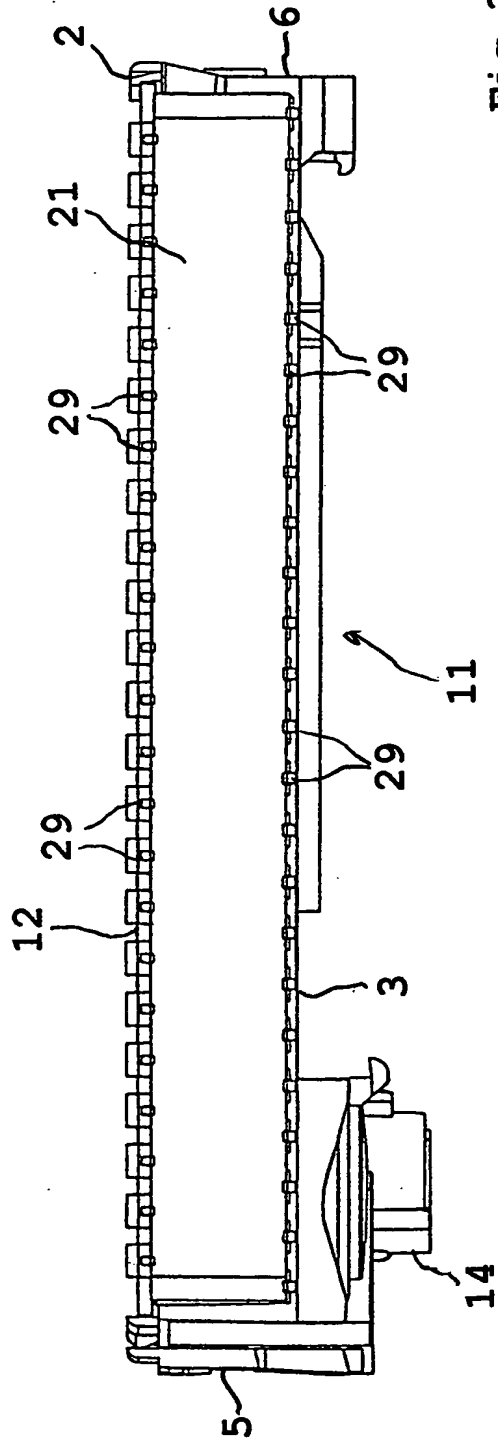


Fig 3

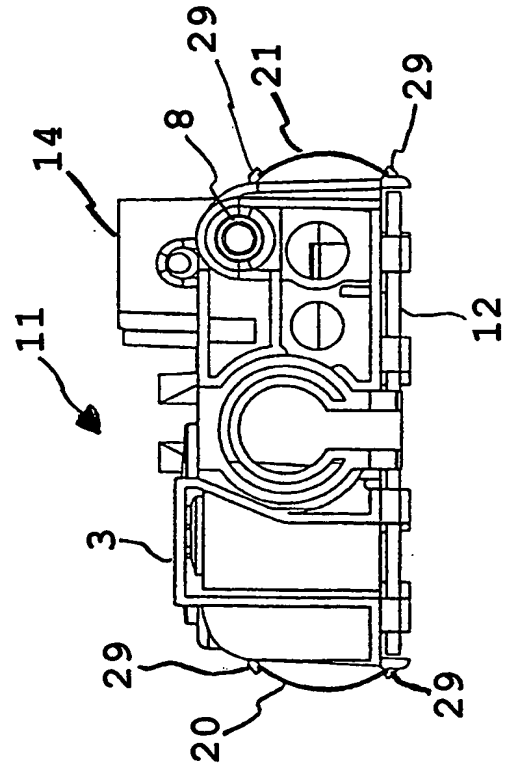


Fig 4

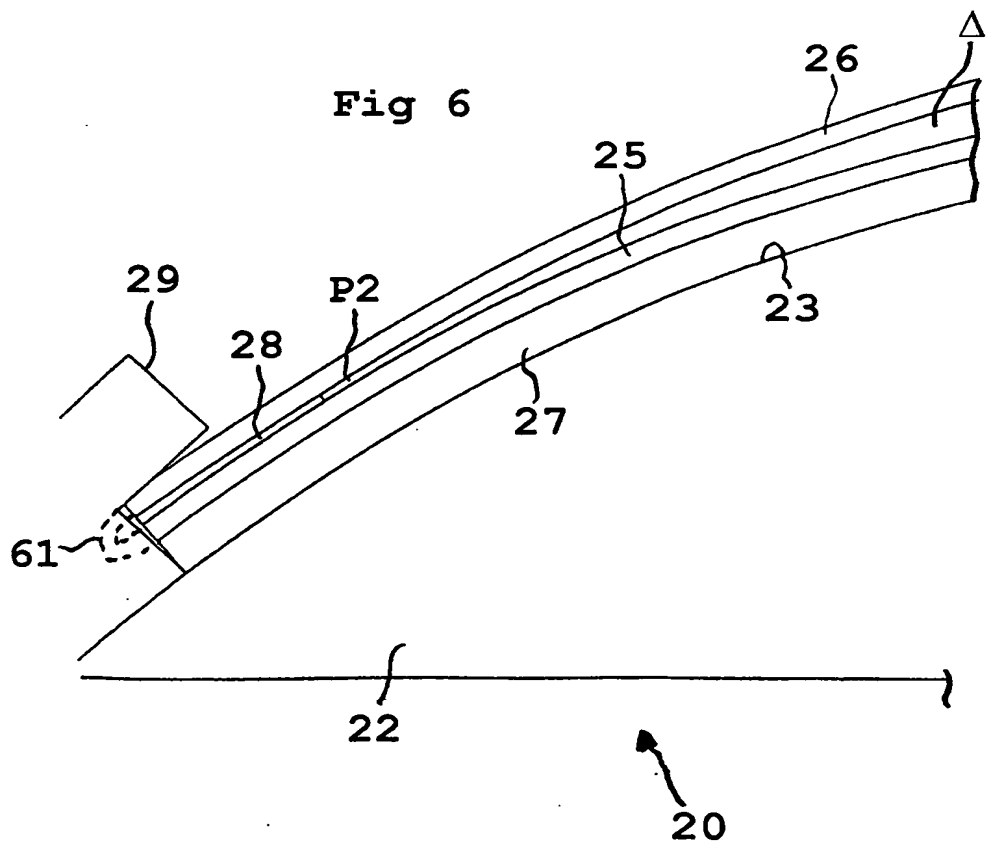
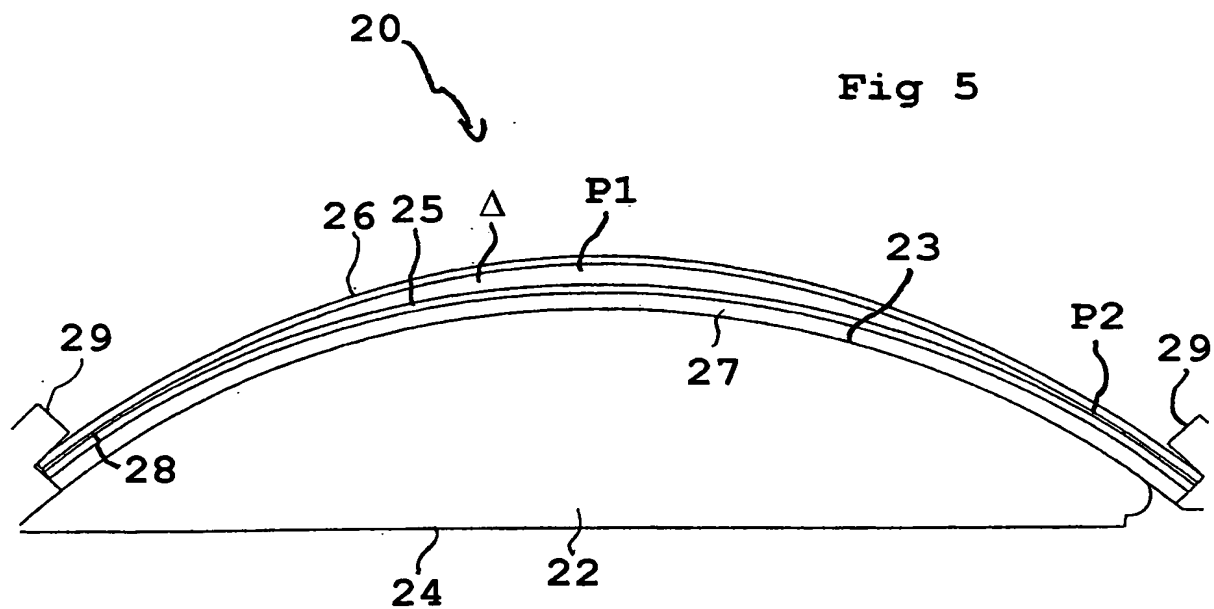


Fig 7

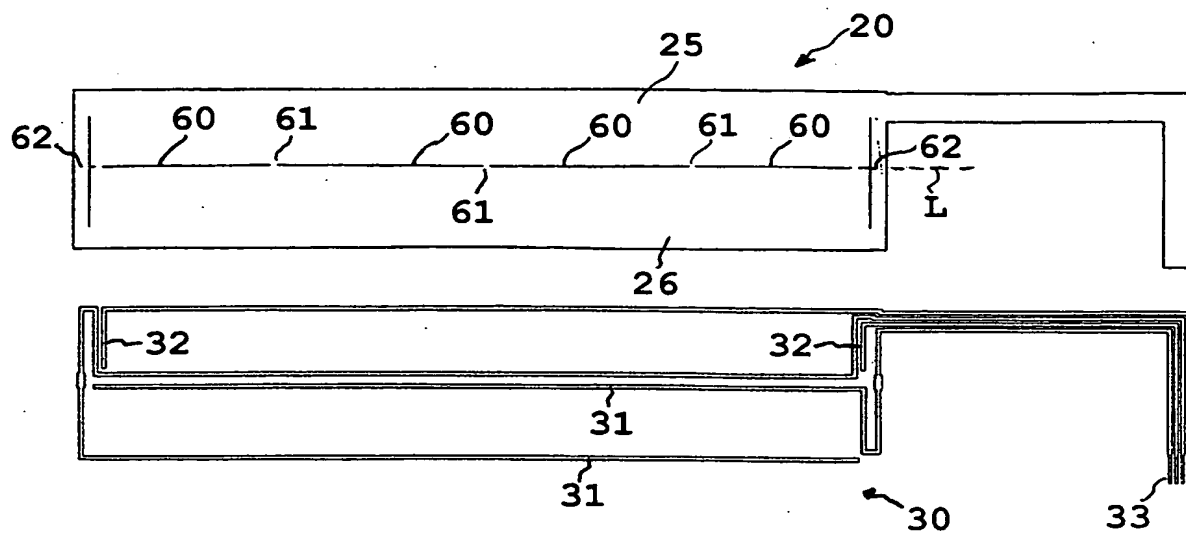


Fig 8

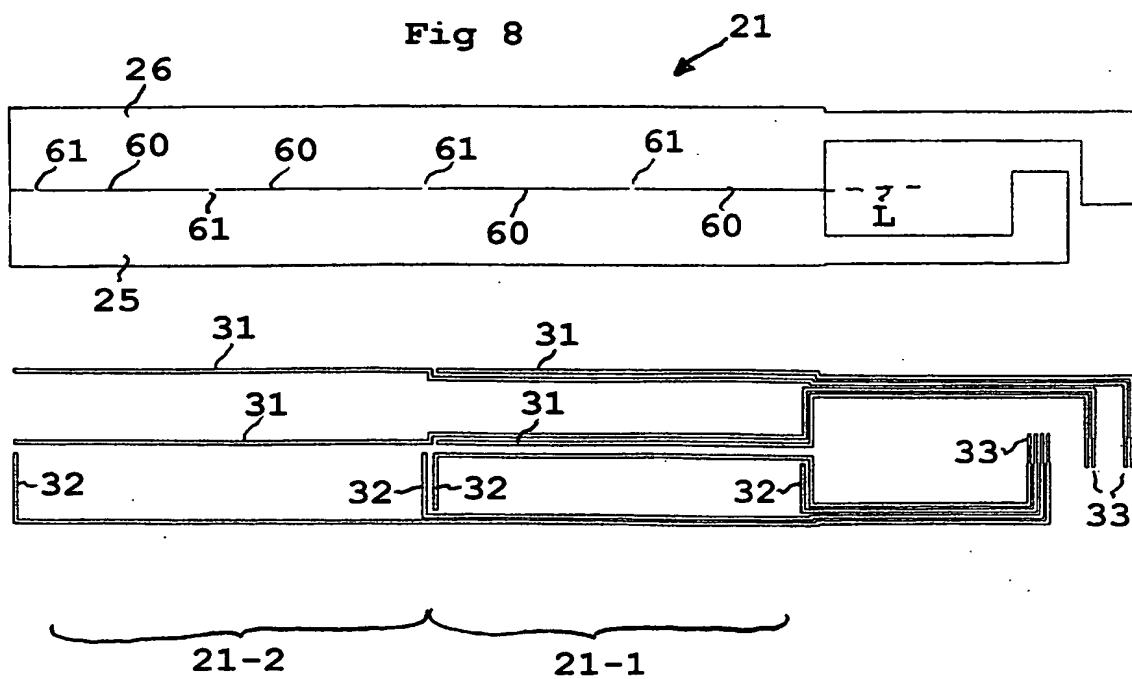


Fig 9

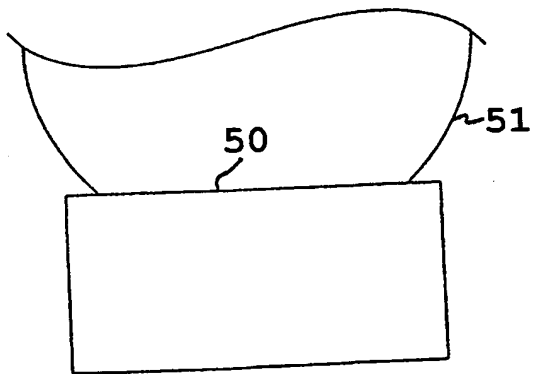
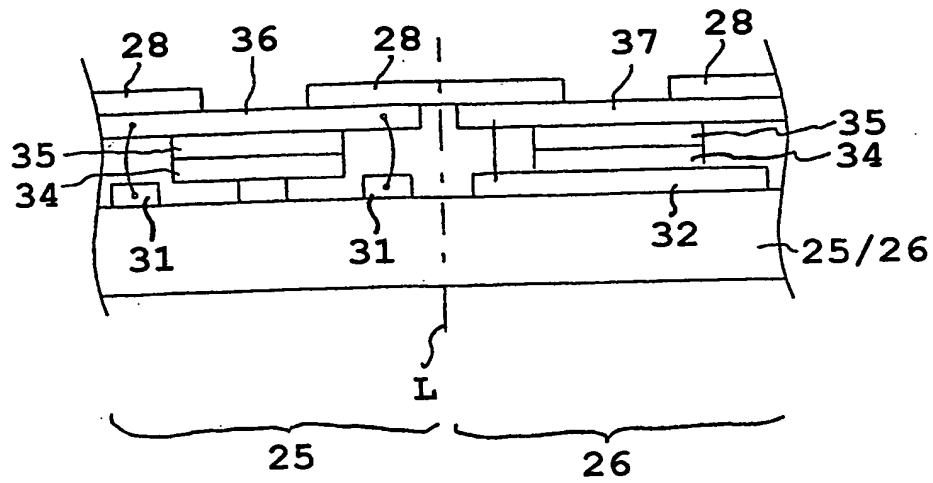


Fig 10a

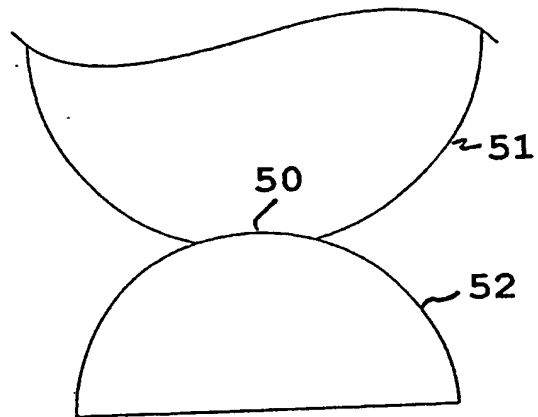


Fig 10b

7/8

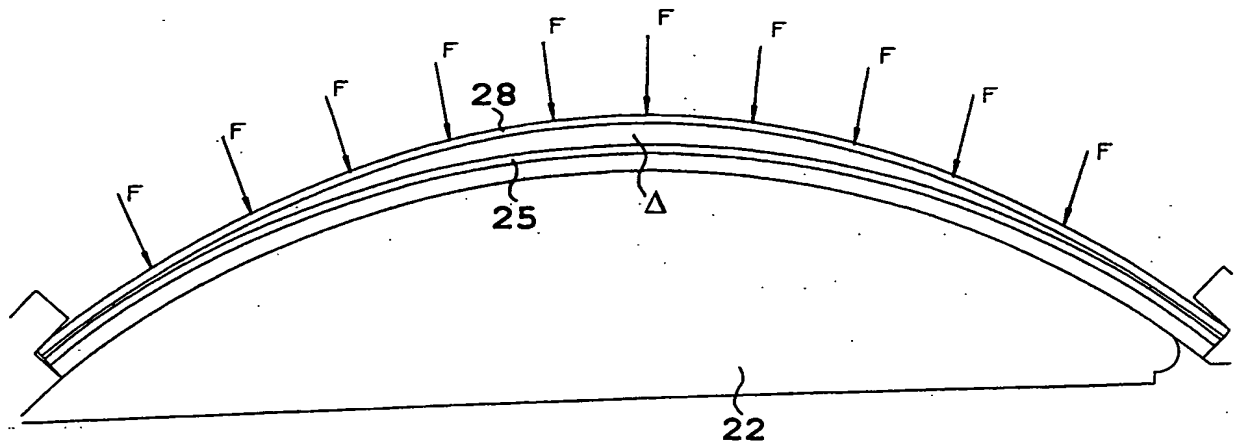


Fig 11a

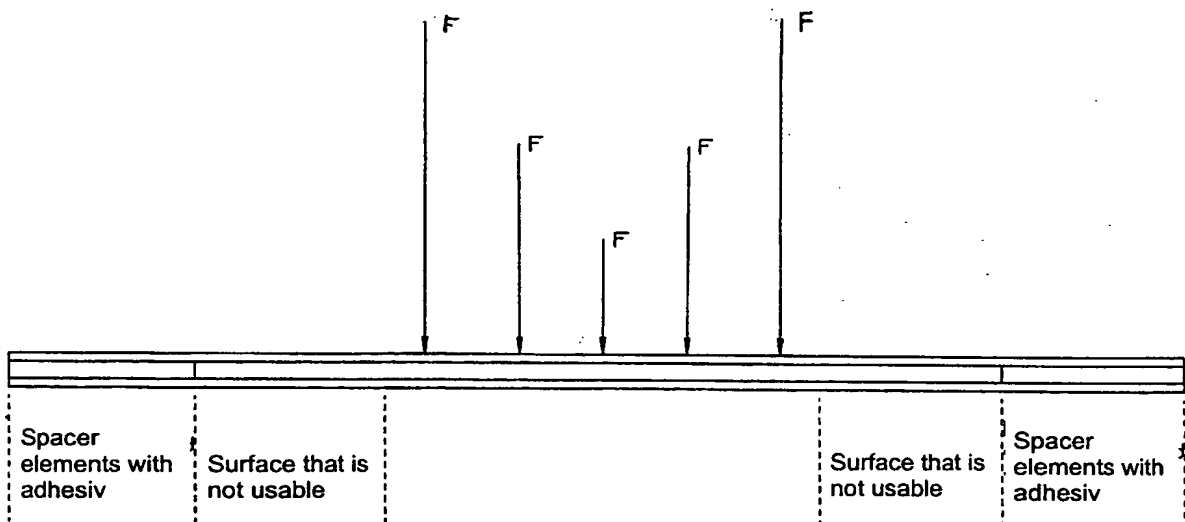
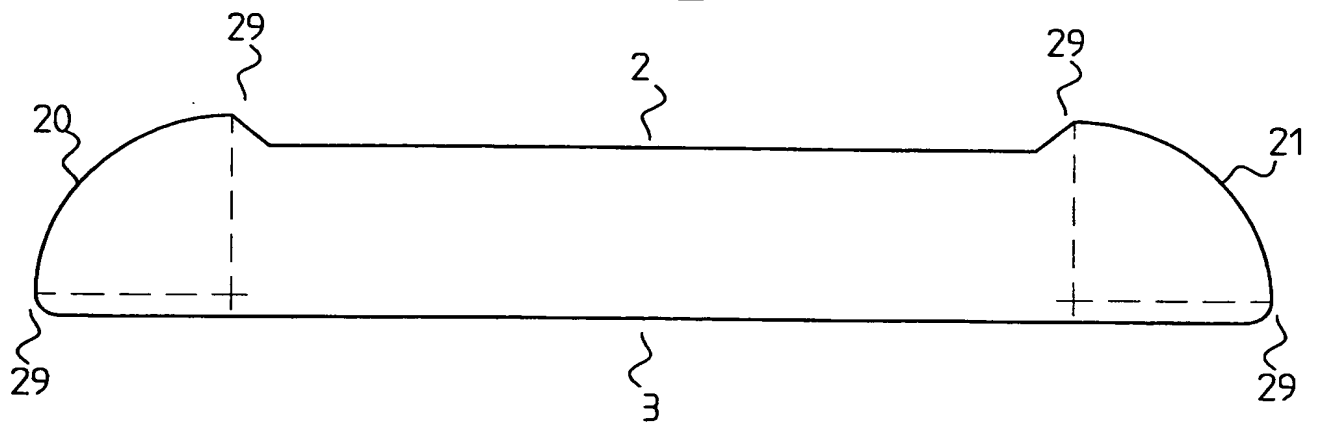


Fig 11b

FIG 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/00483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: G06F 3/023, H03K 17/96, H04M 1/23
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: G06K, G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9808241 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON), 26 February 1998 (26.02.98) ---	1-17
A	US 4066853 A (GEORGE EDWARD ZENK), 3 January 1978 (03.01.78) --	1-17
A	EP 0704788 A2 (AT & T CORP.), 3 April 1996 (03.04.96) --	1-17
A	US 4320573 A (WILLIS A. LARSON), 23 March 1982 (23.03.82) -- -----	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2000

Date of mailing of the international search report

10 -07- 2000

Name and mailing address of the ISA/
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Tomas Gustafsson/Els
Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

02/12/99

International application No.

PCT/SE 00/00483

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9808241 A1	26/02/98	AU 3875397 A CN 1228194 A EP 0920704 A SE 9603061 A	06/03/98 08/09/99 09/06/99 24/02/98
US 4066853 A	03/01/78	AU 511354 B AU 3085177 A CA 1114921 A DE 2751680 A,C FR 2371761 A,B GB 1562264 A JP 1316420 C JP 53064775 A JP 60035769 B NL 7712780 A	14/08/80 31/05/79 22/12/81 24/05/78 16/06/78 12/03/80 15/05/86 09/06/78 16/08/85 24/05/78
EP 0704788 A2	03/04/96	CA 2156208 A JP 8129530 A US 5625673 A	23/03/96 21/05/96 29/04/97
US 4320573 A	23/03/82	NONE	